FGG ELBE

Die Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe

Hochwasserrisikomanagementplan für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2021 bis 2027 gemäß § 75 WHG

Impressum

Gemeinsamer Bericht der Bundesländer der Flussgebietsgemeinschaft Elbe:

Freistaat Bayern
Land Berlin
Land Brandenburg
Freie und Hansestadt Hamburg
Land Mecklenburg-Vorpommern
Land Niedersachsen
Freistaat Sachsen
Land Sachsen-Anhalt
Land Schleswig-Holstein
Freistaat Thüringen

und der Bundesrepublik Deutschland

Herausgeber: Flussgebietsgemeinschaft Elbe
Otto-von-Guericke-Straße 5
39104 Magdeburg
www.fgg-elbe.de

Redaktionsschluss: Dezember 2021

Titelbild links: Hitzacker, Weinberg 14 Herrenhof am 15. Juni 2013 (Quelle: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz)

Titelbild rechts: Weiße Elster in Gera, Hofwiesenpark am 03. Juni 2013 (Quelle: LaNaServ im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie)

Gliederung

1 Einführung 15

1.1 Veranlassung und Hintergrund des Planes 15

1.1.1 Anforderungen aus der EG-HWRM-RL und dem WHG 17

1.1.2 Anforderungen und Vorgaben aus der LAWA 19

1.1.3 Entstehung von Hochwasser 21

1.1.4 Berücksichtigung von Hochwasserarten unterschiedlichen Ursprungs 22

1.1.5 Mögliche Auswirkungen des Klimawandels im Hinblick auf Hochwasserereignisse 24

1.1.6 Umgang mit den Folgen des Klimawandels 27

1.2 Räumlicher Geltungsbereich und zuständige Behörden 28

1.3 Administrative Koordination 30

1.3.1 Internationale Koordination 30

1.3.2 Koordination und Harmonisierung in Deutschland 32

1.3.3 Koordination innerhalb des deutschen Teils der Flussgebietseinheit Elbe 34

2 Die Flussgebietseinheit Elbe 37

2.1 Beschreibung des Flussgebiets 37

2.1.1 Geografischer und administrativer Überblick 37

2.1.2 Klima und hydrologische Verhältnisse 42

2.1.3 Bevölkerung, Landnutzung und Infrastruktur 47

2.1.4 Bestehender technischer Hochwasserschutz 48

2.1.5 Schutzgebiete 50

2.1.6 Kulturelles Erbe 51

2.2 Folgen des Klimawandels im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe 53

2.2.1 Beobachtete Folgen 53

2.2.2 Zu erwartende Folgen 57

3 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Bestimmung der Risikogebiete 61

3.1 Methodik zur Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos 61

3.2 Berücksichtigung der Hochwasserarten 62

3.3 Signifikanzkriterien und deren Anwendung 62

3.3.1 Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen (menschliche Gesundheit und wirtschaftliche Tätigkeiten) 63

3.3.2 Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen 64

3.3.3 Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten 65

3.4 Ergebnis der Überprüfung und Bestimmung der Risikogebiete 65

4 Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten 69

4.1 Methodik zur Überprüfung und Aktualisierung der Hochwassergefahrenkarten und

Hochwasserrisikokarten 76
4.1.1 Zusammenfassung und kurze Ausführungen zur LAWA-Empfehlung inklusive Kriterien für die Überprüfung und Aktualisierung 76
4.1.2 Veröffentlichung der HWGK und HWRK über das nationale Kartentool 76
4.2 Ergebnis der Überprüfung 77
4.3 Schlussfolgerung aus den Karten 78
4.4 Änderung zum vorhergehenden HWRM-Plan 83

5 Ziele des Hochwasserrisikomanagements 84
5.1 Ziele zur Vermeidung neuer Risiken 84
5.2 Ziele zur Reduktion bestehender Risiken 85
5.3 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses 85
5.4 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis 86
5.5 Fortschritte bei der Zielerreichung im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe 86
5.5.1 LAWA-Methodik zur Messung der Zielerreichung 86
5.5.2 Bisherige Fortschritte bei der Zielerreichung im deutschen Teil des Flussgebiets Elbe 91

6 Maßnahmenplanung 102
6.1 Maßnahmenkatalog 102
6.1.1 Beschreibung des Maßnahmenkatalogs 102
6.1.2 Übersicht über die Ziel- und Schutzgutzuordnung 104
6.1.3 Erläuterung der Klimasensitivität 107
6.2 Aktualisierung des Maßnahmenplans 107
6.2.1 Übergeordnete Maßnahmen der Länder und des Bundes 108
6.2.2 Fortschreibung der Maßnahmen des deutschen Teils der Flussgebietseinheit Elbe aus dem 1. Zyklus 119
6.2.3 Maßnahmen, deren Umsetzung geplant war, die aber nicht durchgeführt wurden 140
6.2.4 Zusätzliche Maßnahmen, die zwischenzeitlich ergriffen wurden 141
6.3 Festlegung der Rangfolge der Maßnahmen 142
6.4 Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung 143
6.5 Berücksichtigung ökonomischer Aspekte in der Maßnahmenplanung 143

7 Koordinierung mit der EG-WRRL und weiteren EU-Richtlinien 145
7.1 Koordinierung mit der EG-WRRL 145
7.2 Koordinierung mit weiteren EU-Richtlinien 147

8 Einbeziehung der interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit 149
8.1 Beteiligte Akteure und interessierte Stellen 149
8.2 Information zur Durchführung der Strategischen Umweltprüfung 149

8.3 Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit.....151
8.4 Auswertung der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangenen Hinweise 152
8.5 Ergebnis der Auswertung überregionaler Fragestellungen in Stellungnahmen.....153

9 Zusammenfassung und Ausblick 156

10 Quellenverzeichnis.....158

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Arbeitsschritte der Aufstellung und Aktualisierung des HWRM-Planes 16
Abbildung 1-2: Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM 19
Abbildung 1-3: EU-Aspekte, Maßnahmenarten und LAWA-Handlungsbereiche des HWRM im HWRM-Kreislauf..... 20
Abbildung 1-4: Koordinierungsräume im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Detailansicht unter: https://geoportal.bafg.de/karten/mapsfggelbe_2021/?config=1_1.json) . 28
Abbildung 1-5: Einbindung der ICG in der IKSE 30
Abbildung 1-6: Aufbau und Organisation der IKSE (Quelle: https://www.ikse-mkol.org/ikse/struktur/) Abruf am 27.07.2020 31
Abbildung 1-7: Aufbau des „Internationalen Hochwasserrisikomanagementplans für die Flussgebietseinheit Elbe“ 32
Abbildung 1-8: Organisation in der FGG Elbe..... 35
Abbildung 2-1: Topografische Übersichtskarte des Einzugsgebiets der Elbe (Quelle: BfG, ČHMÚ, IKSE)..... 38
Abbildung 2-2: Übersichtskarte der Koordinierungsräume bzw. Planungseinheiten der FGG Elbe..... 41
Abbildung 2-3: Bedeutende Hochwasserpegel an der Elbe 43
Abbildung 2-4: Junihochwasser 2013 – Rotehornpark Magdeburg (LHW)..... 44
Abbildung 2-5: Flächennutzung des deutschen Teils des Einzugsgebietes 48
Abbildung 2-6:Potenziell betroffene Schutzgebiete im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Datenquelle: https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM)..... 51
Abbildung 2-7: Potenziell betroffene UNESCO-Weltkulturerbestätten im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Datenquelle: https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM/) 53
Abbildung 2-8: Jährliche Scheitelabflüsse und ihre Überschreitungshäufigkeiten in verschiedenen 30-Jahreszeiträumen am Pegel Barby mit und ohne die heutige Wirkung von Talsperren im Einzugsgebiet gemäß Hatz et al. (2018). Dabei wird

angenommen, dass keine Deichbrüche auftraten. 55

Abbildung 2-9: Jahreshöchstwasserstände am Pegel Cuxhaven 56

Abbildung 2-10: Prozentuale Änderungen des mittleren jährlichen Hochwasserabflusses im deutschen Teil der FGE Elbe unter Annahme des Szenarios "Weiter wie bisher" (RCP8.5). Oben/Unten: Mitte bzw. Ende des 21. Jahrhunderts; Links/Mitte/Rechts: Niedrige, zentrale bzw. hohe Schätzung bezogen auf das ausgewertete Ensemble von 16 Projektionen. Daten, Darstellung: BfG 59

Abbildung 3-1: Arbeitsschritte der vorläufigen Bewertung im 2. Zyklus zur Überprüfung der Gewässer mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko 61

Abbildung 3-2: Gewässer mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko gemäß Art. 4/5 EG-HWRM-RL - Aktualisierung 2018 (detailliertere Ansicht unter https://geoportal.bafg.de/fdmaps2018/ möglich (in der Legende APSFR auswählen)) 66

Abbildung 4-1: Übersicht der Überflutungsgebiete (Datenstand: 22.12.2019), (detailliertere Ansicht über das nationale Kartentool möglich (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM/)) 71

Abbildung 4-2: Beispiel für eine HWGK aus Hamburg 72

Abbildung 4-3: Beispiel für eine HWRK aus Hamburg 74

Abbildung 4-4: Kartenausschnitt aus dem nationalen Kartentool (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM) 77

Abbildung 4-5: Darstellung der HWGK im nationalen Kartentool (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM) 79

Abbildung 4-6: Darstellung der HWRK im nationalen Kartentool (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM7) 82

Abbildung 5-1: Überblick über die Methodik zur Bewertung der Zielerreichung 89

Abbildung 5-2: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 1 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021) 93

Abbildung 5-3: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 2 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021) 96

Abbildung 5-4: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 3 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021) 98

Abbildung 5-5: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 4 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021) 100

Abbildung 6-1: Eckdaten zu den NHWSP-Maßnahmen im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Datengrundlage Maßnahmenliste eNHWSP, Stand: 23. Oktober 2020)

(Symbole geben bei Verbundmaßnahmen nur die ungefähre Lage an)..... 112

Abbildung 6-2: Berücksichtigung der Überschwemmungsgebiete in der Wasserwirtschaft und Raumordnung (Quelle: ARGEBAU 2010)..... 121

Abbildung 6-3: Lageübersicht der Havelpolder und des Wehrs Neuwerben sowie der Wehranlage Quitzöbel an der Landesgrenze zwischen Sachsen-Anhalt und Brandenburg (Quelle: LfU BB, 2020)..... 129

Abbildung 6-4: Seitenansicht Hochwasserportal für Deutschland..... 131

Abbildung 6-5: Anteile der jeweiligen LAWA-Maßnahmen-Nr. an den Maßnahmen, deren Umsetzung im 1. Zyklus geplant war, die aber nicht durchgeführt wurden (Datenstand: 27. August 2021)..... 141

Abbildung 6-6: Anteile der jeweiligen LAWA-Maßnahmen-Nr. an den Maßnahmen, die seit Abschluss des 1. Zyklus neu ergriffen wurden (Datenstand: 27. August 2021) 141

Abbildung 7-1: Prüfschema für die Analyse von Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der EG-HWRM-RL und der EG-WRRL (LAWA 2013)..... 146

Abbildung 8-1: Anzahl der Einwender zum HWRM-Plan/Umweltbericht sortiert nach Interessensgruppen..... 153

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Liste der zuständigen Behörden nach Art. 3 EG-HWRM-RL..... 29

Tabelle 2-1: Einteilung des Elbehauptstromes (Quelle: IKSE 2005)..... 37

Tabelle 2-2: Landflächenanteile der deutschen Bundesländer im Einzugsgebiet der Elbe ohne Meeresflächen (Quelle: Statistische Landesämter, 2013)..... 39

Tabelle 2-3: Flächen der Koordinierungsräume für die Deutschland federführend zuständig ist 39

Tabelle 2-4: Daten der deutschen Anteile an tschechischen Koordinierungsräumen..... 40

Tabelle 2-5: Beispielhafte Pegelstände und Durchflüsse an der Elbe bei jüngeren Hochwasserereignissen (Quelle: Pegeldatenbank Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe 2020)..... 44

Tabelle 2-6: Beispielhafte Pegelstände bei Sturmfluten..... 45

Tabelle 2-7: Beispiele vergangener Hochwasserereignisse und ihrer Jährlichkeiten im deutschen Einzugsgebiet der Elbe 45

Tabelle 2-8: Gesamtüberblick über Talsperren, Wasserspeicher und Hochwasserrückhaltebecken im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (> 0,3 Mio. m³ Stauraum/Retentionsvolumen)..... 49

Tabelle 2-9: UNESCO-Welterbestätten im deutschen Elbeeinzugsgebiet 52

Tabelle 2-10: Veränderungen des vieljährigen HQ am Pegel Barby aufgrund von Talsperrenwirkung (Spalten) und sonstigen Einflüssen (inkl. Klimawandel,

Zeilen). Mittelwerte für Ereignisse >HQ\\\\$_5$\\\\ (2.970 m³/s). 54

Tabelle 3-1:Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen als Alternative zu Schadenspotenzialbetrachtungen 63

Tabelle 3-2: Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen 64

Tabelle 3-3: Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten..... 65

Tabelle 3-4: Anzahl der Risikogebiete im deutschen Teil der FGE Elbe (Datenstand: 22. Dezember 2018)..... 67

Tabelle 3-5: Übersicht der Küstenabschnitte mit potenziellen signifikanten Hochwasserrisiken im deutschen Teil der FGE Elbe..... 68

Tabelle 4-1: Linkliste der Länder zu den Hochwassergefahren- und –risikokarten..... 75

Tabelle 4-2: Überblick der anlassbezogenen Aktualisierung bzw. Neuerstellung der HWRG/HWRK (Grundlage: Länderabfrage 2020) 78

Tabelle 4-3: Potenziell betroffene Flächen* pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019)78

Tabelle 4-4: Potenziell betroffene Einwohner* (Schutzgut menschliche Gesundheit) pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019) 79

Tabelle 4-5: Potenziell betroffene Flächen nach Nutzungsart (Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten) pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019). 80

Tabelle 4-6: Potenziell betroffene Natura 2000 Gebiete (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019) 81

Tabelle 4-7: Potenziell betroffene Objekte (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember .2019)..... 81

Tabelle 4-8: Potenziell betroffene UNESCO-Weltkulturerbestätten (Schutzgut Kulturerbe) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019)..... 82

Tabelle 5-1: Ziele zur Vermeidung neuer Risiken 85

Tabelle 5-2: Ziele zur Reduktion bestehender Risiken..... 85

Tabelle 5-3: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses 85

Tabelle 5-4: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis 86

Tabelle 5-5: 5-stufige Skala zur Bewertung der Fortschritte 90

Tabelle 5-6: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 1 für den deutschenTeil des Elbe-Einzugsgebietes..... 92

Tabelle 5-7: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 2 für den deutschen Teil des Elbe-Einzugsgebietes..... 95

Tabelle 5-8: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 3 für den deutschen Teil des Elbe-Einzugsgebietes..... 97

Tabelle 5-9: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 4 für den deutschen Teil des

Elbe-Einzugsgebietes 99

Tabelle 5-10: Dokumentation des Beitrags zur Zielerreichung durch die Umsetzung konzeptioneller Maßnahmen 101

Tabelle 6-1: Übersicht Vorgaben und Strukturierungen zur Maßnahmenplanung im HWRM 103

Tabelle 6-2: Darstellung der EU-Aspekte des HWRM sowie deren Zuordnung zu Maßnahmen des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges 105

Tabelle 6-3: Überblick über die in der FGG Elbe durchgeführten und geplanten Maßnahmen des NHWSP (Stand 15. September 2021) 109

Tabelle 6-4: im Zuge der Homogenisierung ermittelte Werte für die Bemessung von Hochwasserschutzanlagen für die sieben bemessungsrelevanten Pegel an der Elbe 117

Tabelle 6-5: Übersicht der Initiativen der Bundesländer zur Eigenvorsorge 119

Tabelle 6-6: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Vermeidung“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021) 122

Tabelle 6-7: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Schutz“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021) 125

Tabelle 6-8: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Vorsorge“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021) 132

Tabelle 6-9: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Wiederherstellung/Regeneration, Überprüfung“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021) 135

Tabelle 6-10: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten mit Maßnahmen im EU-Aspekt „Sonstige“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021) 137

Tabelle 6-11: Beispiele für konzeptionelle Maßnahmen in den Ländern 138

Tabelle 7-1: Beispiele aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog zur EG-HWRM-RL (LAWA 2014) 147

Tabelle 8-1: Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit auf überregionaler Ebene ab 2015 151

Tabelle 8-2: Themenschwerpunkte der überregionalen Einzelforderungen 154

Tabelle 8-3: Schwerpunkte der Bewertungen der Stellungnahmen 155

Anhangsverzeichnis

H1	Übersichtskarte der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen
H1-1	Karte der flächenhaften Ausdehnung der Risikogebiete im Koordinierungsraum Eger und Untere Elbe
H1-2	Karte der flächenhaften Ausdehnung der Risikogebiete im Koordinierungsraum Mulde-Elbe-Schwarze Elster
H1-3	Karte der flächenhaften Ausdehnung der Risikogebiete im Koordinierungsraum Saale
H1-4	Karte der flächenhaften Ausdehnung der Risikogebiete im Koordinierungsraum Havel
H1-5	Karte der flächenhaften Ausdehnung der Risikogebiete im Koordinierungsraum Mittlere Elbe/Elde
H1-6	Karte der flächenhaften Ausdehnung der Risikogebiete im Koordinierungsraum Tideelbe
H2	Übersicht Codierung der Risikogebiete
H3	Auszug aus dem LAWA-Maßnahmenkatalog – Anhang B – Stand 3. Juni 2020
H4	Ziele, Kriterien, Indikatoren und deren Effekte auf die Zielerreichung (Tabelle 5 aus Anlage 4 der LAWA Empfehlungen)
H5	Fortschritte bei der Zielerreichung in den Koordinierungsräumen
H6	Tabelle der festgelegten Maßnahmen

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
AG	Arbeitsgruppe
APSFR	Areas of Potential Significant Flood Risk = Risikogebiete
Art.	Artikel
AwSV	Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BauGB	Baugesetzbuch
BB	Land Brandenburg
BE	Land Berlin
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BGBl	Bundesgesetzblatt
BHQ	Bemessungshochwasserabfluss
BLANO	Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BY	Freistaat Bayern
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DIN	Deutsches Institut für Normung
DRV	Deichrückverlegung
DWD	Deutscher Wetterdienst
E	Einwohner
EG	Europäische Gemeinschaft
EG-HWRM-RL	Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie)
EG-MSRL	Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie)
EG-WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)
EMS	Emergency Management Service
EU	Europäische Union
EU-KOM	Europäische Kommission
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FP	Flood Protection
GAK	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“
GKE	Gesamtkonzept Elbe

HH	Freie und Hansestadt Hamburg
$HQ_{(T)}$	Hochwasserscheitelwert mit T-jährlichem Wiederkehrintervall (bei Fließgewässern, in m³/s)
HVZ	Hochwasservorhersagezentrale des Landes Sachsen-Anhalt
HW_T	Hochwasserscheitelwert mit T-jährlichem Wiederkehrintervall (für Küstenhochwasser und z. T. bei staugeregelten Gewässern, in cm über Pegelnullpunkt)
HWGK	Hochwassergefahrenkarte
HWRK	Hochwasserrisikokarte
HWRM	Hochwasserrisikomanagement
ICG	Internationale Koordinierungsruppe
IED/IE-RL	IE-Directive/IE-Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
IED-Anlagen	Anlagen nach der EG - Industrial Emissions Directive (Iintegrated pollution prevention and control) - Directive 2010/75/EU (EG-Richtlinie über die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
IHWRM-Plan	Internationaler Hochwasserrisikomanagementplan
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat)
IVU-Richtlinie	Richtlinie 96/61/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
Kap.	Kapitel
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LAWA-AH	Ständiger Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA
LAWA-VV	Vollversammlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LHP	Länderübergreifendes Hochwasserportal
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt
LHWZ	Landeshochwasserzentrum des Freistaates Sachsen
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss [m³/s]
MV	Land Mecklenburg-Vorpommern
NHN	Normalhöhennull; ist in Deutschland die aktuelle Bezeichnung der Bezugsfläche für das Nullniveau bei Angabe von Höhen über dem Meeresspiegel (Nachfolger des Normalnull (NN))
NHWSP	Nationales Hochwasserschutzprogramm
NI	Land Niedersachsen
NN	Normalnull
PFRA	Preliminary Flood Risk Assessment (vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos)
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister)

RCP	Representative Concentration Pathways (Repräsentative Konzentrationspfade)
RL	Richtlinie
SH	Land Schleswig-Holstein
SN	Freistaat Sachsen
ST	Land Sachsen-Anhalt
SUP	Strategische Umweltprüfung
SUP-Richtlinie	Richtlinie 2001/42/EG über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme
TH	Freistaat Thüringen
UMK	Umweltministerkonferenz
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WasserBLIcK	Berichtsportal der BfG im Auftrag der LAWA für die elektronische Berichterstattung Deutschlands an die EU
WAVOS	Wasserstandsvorhersagemodell
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
WSG	Wasserschutzgebiet
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

1 Einführung

1.1 Veranlassung und Hintergrund des Planes

Die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL)) ist am 26. November 2007 in Kraft getreten und wurde am 1. März 2010 mit der Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in nationales Recht überführt. Gemäß Art. 1 EG-HWRM-RL wurde damit ein Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken geschaffen. Ziel ist die Verringerung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die vier „Schutzgüter“ menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte (im Folgenden kurz: wirtschaftliche Tätigkeiten).

Mit der Richtlinie waren die Mitgliedstaaten der EU verpflichtet, bis Dezember 2015 Hochwasserrisikomanagementpläne (HWRM-Pläne) aufzustellen. Diese sind nun alle sechs Jahre zu prüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren. Inhalte des HWRM-Plans sind u. a. die Schlussfolgerungen aus der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos, deren Ergebnis in Form einer Übersichtskarte (vgl. Kap. 3.4) der Flussgebietseinheit (FGE) dargestellt sind. Darüber hinaus erfolgt eine Auswertung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK). Diese Auswertung ist die Grundlage für die Beschreibung der festgelegten angemessenen Ziele des HWRM-Plans. Daraus erfolgt eine Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge, die auf die Verwirklichung der angemessenen Ziele des HWRM-Plans abzielen.

Die Maßnahmen zur Erreichung des Ziels werden auf der Ebene des deutschen Flussgebietes Elbe durch die Erstellung eines HWRM-Plans koordiniert. Der Schwerpunkt der Maßnahmen in diesem Plan liegt dabei auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge.

Der vorliegende HWRM-Plan für den deutschen Teil der FGE Elbe wurde durch die Überprüfung und Aktualisierung der letzten Fortschreibung des Planes entwickelt. Die letzte gültige Version ist der:

- Hochwasserrisikomanagementplan gemäß § 75 WHG bzw. Art. 7 der Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe, veröffentlicht am 22. Dezember 2015.

Zur Aktualisierung des genannten HWRM-Plans wurden die erstmals 2011 festgelegten Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko an Gewässer- und Küstenabschnitten (Risikogebiete) bis Ende 2018 überprüft. Im Ergebnis der Prüfung ergab sich Änderungsbedarf, der nachfolgend in Kap. 3 dokumentiert ist.

Im zweiten Bearbeitungsschritt wurden die HWGK und HWRK aus 2013 bis Ende 2019 nach aktuellen Erkenntnissen überprüft. Für neu als Risikogebiete bestimmte Bereiche wurden erstmals die entsprechenden Karten erstellt. Im Ergebnis der Überprüfung ergab sich Änderungsbedarf, der nachfolgend in Kap. 4 dokumentiert ist.

Im dritten Schritt wurde aufbauend auf den ersten beiden Bearbeitungsschritten der HWRM-Plan gemäß § 75 WHG (Art. 7 EG-HWRM-RL) überprüft. Dazu wurden die in Abbildung 1-1 dargestellten Arbeitsschritte durchgeführt.

Der HWRM-Plan des deutschen Teils der FGE Elbe wurde somit aktualisiert, weil sich seit der Erstaufstellung im Jahr 2015 folgende Entwicklungen im Flussgebiet ergeben haben:

- das Auftreten von außergewöhnlichen Hochwasserereignissen,
- eine Veränderung der Risikogebiete,
- eine Veränderung der Gefahren- und Risikosituation (entsprechende Änderungen der HWGK und HWRK),
- signifikante Änderungen von Flächennutzungen oder Objekten in Risikogebieten oder der Landnutzung im Einzugsgebiet,
- eine Umsetzung von HWRM-Maßnahmen (wie wasserwirtschaftliche oder wasserbauliche Maßnahmen aber auch organisatorische Vorsorgemaßnahmen).

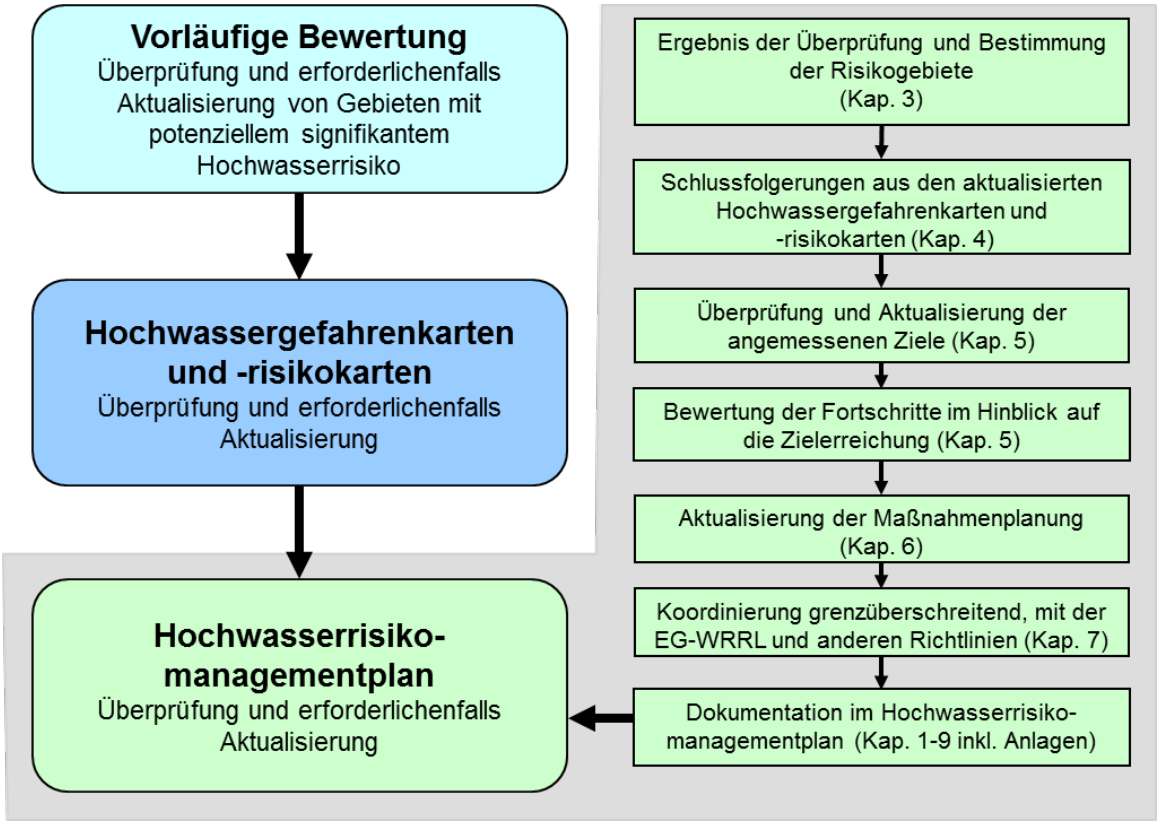


Abbildung 1-1: Arbeitsschritte der Aufstellung und Aktualisierung des HWRM-Planes

In der abschließenden Phase der Fertigstellung des vorliegenden HWRM-Plans für den deutschen Teil der FGE Elbe, der in einem umfangreichen Prozess zwischen 2016 bis 2021 erarbeitet wurde, haben in der FGE Rhein im Juli 2021 Unwetter zu katastrophalen Verwüstungen geführt. Außerordentliche Niederschläge mit nachfolgenden Überflutungen führten zu großem Leid in der Bevölkerung. Am stärksten betroffen waren Regionen entlang

der Flüsse Ahr und Erft. Insgesamt waren über 180 Todesopfer allein in Deutschland zu beklagen (Kreienkamp et al. 2021). Daneben kam es zu zahlreichen Verletzten und Schwerverletzten und zu immensen Sachschäden.

Die sachgerechte Aufbereitung der Katastrophe ist eine komplexe Aufgabe, die weit über das Jahr 2021 hinaus andauern wird. Mit Sicherheit werden auch für die anderen Flussgebiete Lehren daraus zu ziehen sein.

Für den nun fertiggestellten HWRM-Plan für den deutschen Teil der FGE Elbe ist es jedoch weder möglich noch sinnvoll, ohne sorgfältige Prüfung Konsequenzen aus der Katastrophe festzulegen. Diese Vorbemerkungen sollen jedoch deutlich machen, dass die Aufarbeitung der Katastrophe am Rhein auch hier intensiv verfolgt und begleitet wird und dass alle notwendigen Lehren daraus im nächsten Bearbeitungszyklus gezogen und berücksichtigt werden.

1.1.1 Anforderungen aus der EG-HWRM-RL und dem WHG

Mit der Einführung der EG-HWRM-RL hat sich die Wasserpolitik der EU in Ergänzung zur Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (europäische Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)) die Aufgabe gestellt, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung bzw. Vermeidung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die vier Schutzgüter

- menschliche Gesundheit,
- Umwelt,
- Kulturerbe und
- wirtschaftliche Tätigkeiten

in der Gemeinschaft zu schaffen.

Sowohl die HWRM-Pläne als auch die Bewirtschaftungspläne gemäß EG-WRRL sind Elemente der integrierten Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten.

Zur Erreichung von europaweit geltenden Standards beim Umgang mit dem Hochwasserrisiko gibt die EG-HWRM-RL konkrete Arbeitsschritte vor, die durch die Mitgliedstaaten der EU umgesetzt werden müssen. Mit Inkrafttreten des WHG des Bundes im Jahre 2010 wurde die EG-HWRM-RL in den §§ 72 ff. WHG in nationales Recht umgesetzt.

Nach § 75 WHG (Art. 7 EG-HWRM-RL) wird für Gebiete, für die im Rahmen der vorläufigen Risikobewertung ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt wurde, ein HWRM-Plan erstellt, der alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert wird. Ziel des HWRM-Planes ist die Reduzierung des Hochwasserrisikos innerhalb dieser Risikogebiete. Grundlage bilden dabei die erstellten HWGK und HWRK (§ 74 WHG i. V. m. Art. 6 EG-HWRM-RL).

Der HWRM-Plan wird auf der Ebene der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe für die Gebiete aufgestellt, in denen nach der Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikogebieten ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht (vgl. § 75 Abs. 1 WHG). Dieses erfolgt bei der Betroffenheit von Bundeswasserstraßen im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (§ 75 Abs. 1 S. 2 WHG i. V. m. § 7 Abs. 4 S. 1 WHG). Im Rahmen von Genehmigungsverfahren und Durchführung der konkreten Maßnahmen erhält die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) von der jeweils zuständigen Landesbehörde die Gelegenheit, die Vereinbarkeit mit den Anforderungen aus der Verwaltung und der Unterhaltung der Bundeswasserstraßen zu prüfen. Maßnahmen, die den für die Zweckbestimmung erforderlichen Zustand der Bundeswasserstraße ändern, können nur mit Zustimmung der zuständigen Stelle der WSV durchgeführt werden.

Die HWRM-Pläne sind behördenverbindlich, d. h. von allen Behörden bei Entscheidungen zu berücksichtigen. HWRM-Pläne haben keine rechtsverbindliche Außenwirkung und somit auch keine drittschützende Wirkung.

Die zuständigen Stellen für die Aktualisierung des vorliegenden HWRM-Planes sind die Länder, die sich über die FGGen organisieren. Diese gewährleistet die Information und Koordination im Rahmen der Erstellung des HWRM-Plans. Im Interesse der Solidarität dürfen HWRM-Pläne keine Maßnahmen enthalten, die aufgrund ihres Umfangs und ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko anderer Länder flussaufwärts oder flussabwärts im selben Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet erheblich erhöhen, es sei denn, diese Maßnahmen wurden koordiniert und im Rahmen des Art. 8 EG-HWRM-RL zwischen den betroffenen Mitgliedstaaten eine gemeinsame Lösung gefunden (vgl. Kap. 1.3.1).

Der HWRM-Plan wird mit einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Mitwirkung verschiedener Akteure und interessierter Stellen erstellt (§ 79 Abs. 1 WHG).

Die inhaltlichen Anforderungen an den HWRM-Plan sind in § 75 WHG und in Art. 7 und 14 sowie im Anhang der EG-HWRM-RL aufgeführt. Demnach berücksichtigen HWRM-Pläne alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements (HWRM). Dabei wird der Schwerpunkt auf die Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten gelegt. Der HWRM-Plan beinhaltet für jede FGE angemessene Ziele und Maßnahmen. Die Bearbeitung basiert auf der intensiven Zusammenarbeit aller relevanten Akteure, die in ihrem Zuständigkeitsbereich hochwasserrisikorelevante Aufgaben oder Maßnahmen haben. In Deutschland wurden die HWRM-Pläne erstmals mit dem Stichtag 22. Dezember 2015 durch die Länder und FGGen erarbeitet, innerhalb des Flussgebietes national und ggf. international abgestimmt und veröffentlicht.

Im Rahmen der Fortschreibung wurden die HWRM-Pläne bis zum 22. Dezember 2021 überprüft und aktualisiert (vgl. Abbildung 1-2). Bei der Überprüfung des HWRM-Planes wurde unter anderem den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels (gem. § 75 Abs. 6 WHG) Rechnung getragen. Entsprechend § 35 Abs. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) wurde eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchgeführt.

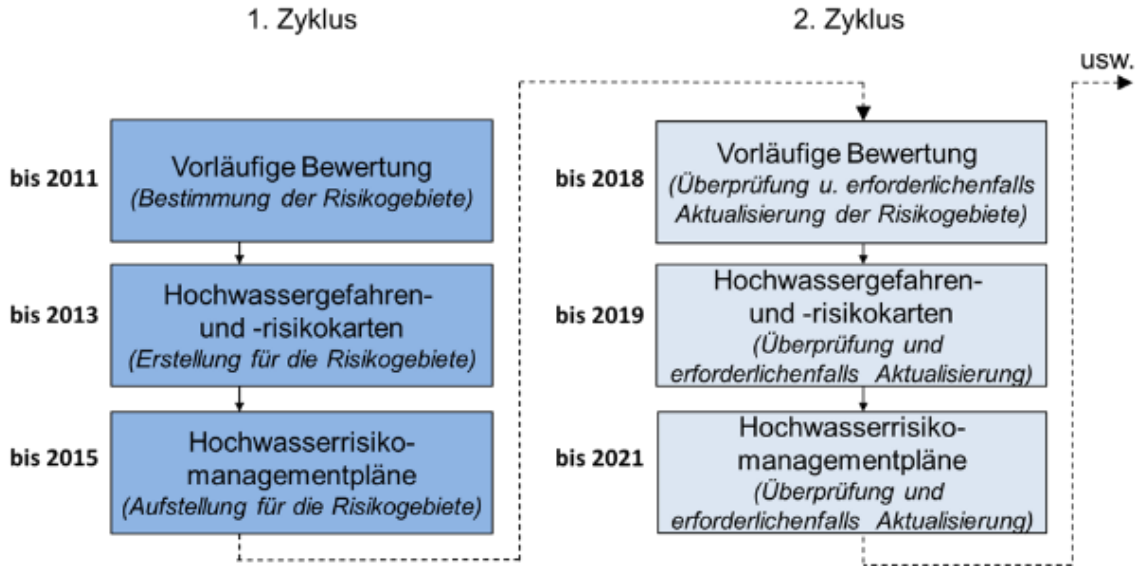


Abbildung 1-2: Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM

Die notwendigen Bestandteile der sechsjährlichen Aktualisierungen der HWRM-Pläne sind in Anhang B der EG-HWRM-RL aufgeführt:

- alle Änderungen oder Aktualisierungen seit Veröffentlichung der letzten Fassung des HWRM-Plans, einschließlich einer Zusammenfassung der nach Art. 14 EG-HWRM-RL durchgeführten Überprüfungen,
- Bewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Erreichung der Ziele des Art. 7 Abs. 2 EG-HWRM-RL,
- Beschreibung und Begründung von Maßnahmen, die in einer früheren Fassung des HWRM-Plans vorgesehen waren und deren Umsetzung geplant war, aber nicht durchgeführt wurde,
- Beschreibung der zusätzlichen Maßnahmen, die seit Veröffentlichung der letzten Fassung des HWRM-Plans ergriffen wurden.

1.1.2 Anforderungen und Vorgaben aus der LAWA

Ein nachhaltiges HWRM im Sinne der Richtlinie bezieht alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasserereignis ein (vgl. Abbildung 1-3). In der Richtlinie werden diese Phasen auch als Aspekte bezeichnet: Vermeidung, Schutz und Vorsorge vor einem möglichen Hochwasserereignis sowie die Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung nach einem Ereignis. Die EU hat jedem Aspekt eine Reihe von Maßnahmenarten zugeordnet. Diese entsprechen den Handlungsbereichen, die in der LAWA 2004 im Zuge der Empfehlungen zum vorsorgenden Hochwasserschutz bereits definiert waren (vgl. Abbildung 1-3, Begriffe in Klammern). Den EU-Maßnahmenarten sind im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (vgl. Anhang H3) entsprechende Maßnahmentypen zugeordnet.

Abbildung 1-3: EU-Aspekte, Maßnahmenarten und LAWA-Handlungsbereiche des HWRM im HWRM-Kreislauf

Der HWRM-Plan berücksichtigt alle zuvor genannten Aspekte des HWRM, wobei der Schwerpunkt des Plans auf einer Verringerung nachteiliger Hochwasserfolgen und, sofern möglich, auf nichtbaulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge und der Verminderung der Hochwasserrisiken liegt. Dabei werden die besonderen Merkmale des Einzugsgebiets berücksichtigt.

Im HWRM-Plan werden die Ergebnisse aus der Prüfung bzw. Aktualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos erläutert. Die LAWA hat dazu entsprechende Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL verabschiedet (LAWA 2017a).

Weiterhin werden die HWGK und HWRK übernommen und ausgewertet. Auch für die Aufstellung der HWGK und HWRK gibt es Empfehlungen der LAWA (LAWA 2018a).

Aufbauend auf dieser Gefahrendarstellung und Risikobewertung erfolgen die Beschreibung der festgelegten angemessenen Ziele des HWRM und eine Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge, die zur Erreichung der angemessenen Ziele des HWRM vereinbart wurden. Grundlage der LAWA sind hierfür die Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von HWRM-Plänen (LAWA 2019).

Inhaltliche Grundlage für die Aufstellung und Aktualisierung des HWRM-Plans ist ein einheitlicher Maßnahmenkatalog der LAWA. Der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog wurde

im Rahmen des LAWA-Arbeitsprogramms „Flussgebietsbewirtschaftung in den Jahren 2013-2015“ und der Arbeit des ständigen LAWA Ausschusses für Hochwasserschutz und Hydrologie (LAWA-AH) in den Jahren 2017/2018/2019 fortgeschrieben. Als ganzheitlicher Katalog enthält er sowohl Maßnahmen der EG-WRRL, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (EG-MSRL) als auch der EG-HWRM-RL. Die Maßnahmen des Gesamtkatalogs sind im sogenannten „LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog“ zusammengestellt.

1.1.3 Entstehung von Hochwasser

Hochwasser sind natürliche Ereignisse. Wie Hochwasser entstehen und wie sie sich ausbreiten, hängt von einem komplexen Zusammenspiel verschiedener Faktoren ab. So können tagelanger, großflächiger Dauerregen oder kurzzeitiger Starkregen zu Hochwasser in Fließgewässern führen. Dauerregen sind meist für Hochwasser in den großen Flüssen verantwortlich, wohingegen lokale Gewitterregen zu Sturzfluten in kleinen Einzugsgebieten führen können. In den Mittelgebirgen und am Alpenrand können besonders hohe Tagesniederschläge auftreten. Auch plötzliche und insbesondere flächendeckende Schneeschmelzen können zu Hochwasser führen: Je schneller und je mehr Schnee taut, desto größer wird die Belastung für die Flüsse.

Beim Auftreffen des Niederschlags auf die Geländeoberfläche erfolgt die Abflussbildung. Vegetation, Boden und Gelände beugen aufgrund ihrer natürlichen Retentionseigenschaften einem direkten oberflächigen Abfluss von Niederschlag vor. Wo Pflanzen wachsen, kann mehr Wasser verdunsten und im Boden gespeichert werden. Je dichter und höher der Bewuchs ist, desto besser funktioniert der natürliche Rückhalt. Versiegelte Flächen halten hingegen nahezu kein Wasser zurück. Regnet es lange und ergiebig, nimmt der Boden immer weniger Wasser auf. Irgendwann ist der Boden „gesättigt“ und dessen Aufnahmefähigkeit für Wasser erschöpft. Fällt in sehr kurzer Zeit sehr viel Regen, dauert das Einsickern in den Boden zu lange, obwohl noch Speicher im Porenraum des Bodens vorhanden wäre. In beiden Fällen fließen große Wassermengen auf direktem Weg in Bäche und Flüsse, wodurch die Hochwassergefahr steigt. Auf diese Weise können auch kurze heftige Unwetter örtliche Hochwasser auslösen.

Im Gewässerbett findet die Abflusskonzentration des zuströmenden Wassers statt. Innerhalb weniger Stunden kann ein Fließgewässer mit kleinem Abfluss seine Wasserführung auf ein Vielfaches steigern. Heftige Gewitter können in kleinen Einzugsgebieten zu großen Schäden in der direkten Umgebung führen. Große Flüsse bewältigen solche lokalen Gewitterregen dagegen leichter. Wegen der längeren Fließwege steigen sie erst bei großflächigem Dauerregen an. Ihre großen Einzugsgebiete setzen sich aus den Einzugsgebieten aller Nebenflüsse zusammen. In kleinen Einzugsgebieten erreicht das Wasser in kürzester Zeit die Bäche oder Flüsse. Größe, Gefälle und Form des Einzugsgebietes bestimmen also die Zeit, in der sich das Wasser in einem Bach oder Fluss sammelt.

Das Hochwasser läuft in einem Fließgewässer als Welle ab. Misst man die Wasserstände zu verschiedenen Zeiten, ist eine Ganglinie in Wellenform zu erkennen. Über Stunden oder Tage steigt die Welle an, um dann wieder langsam abzuflachen. Den höchsten Punkt dieser Welle bezeichnet man als Hochwasserscheitel. Die Form der Hochwasserwelle ist abhängig von der Entstehung des Hochwassers und verändert sich im Gewässerverlauf. Die Zeit, in

der sich eine Welle von Ort A nach Ort B am Fluss bewegt, wird als Laufzeit bezeichnet. Die genaue Kenntnis über diese Zusammenhänge ermöglicht die Hochwasservorhersage.

Entstehung von Küstenhochwasser

An Küsten und Flussmündungen der Nordsee auftretende Sturmfluten und Hochwasser werden vor allem durch die Gezeiten der Meere, die Ebbe und Flut verursachen, beeinflusst. Die Gezeiten, auch „Tide“ genannt, treten zwei Mal täglich im Zyklus von 12 Stunden und 25 Minuten auf. Durch Stürme und Orkane können aus dem Tide-Hochwasser Sturmfluten werden. Ein Richtung Küste verlaufender Sturm treibt Wassermassen vom offenen Meer an das Küstengebiet heran. Wenn diese Wassermassen in einem ungünstigen Winkel in Buchten oder Flussmündungen gedrückt werden, können schwere Sturmfluten auftreten. Bei Neu- und Vollmond stehen Sonne und Mond auf einer Linie, so dass sich ihre Gezeitenwellen addieren und es zu einem höheren Tide-Hochwasser kommt, der sogenannten Springtide. Trifft diese mit einer Sturmflut zusammen, fällt der Wasserstand besonders hoch aus. An der Nordsee herrscht Sturmflut, wenn das mittlere Tidehochwasser um 1,5 m überschritten wird.

Von Küstenhochwasser oder Sturmflut im Ostseegebiet spricht man, wenn der Wasserstand mehr als einen Meter über Normalmittelwasser ansteigt. Die Ursachen für die Entstehung von Sturmfluten sind sehr vielfältig. Sie entstehen durch das zufällige Zusammenwirken einer Reihe meteorologischer und hydrologischer Faktoren. Sturmbedingter Windstau und der Füllungsgrad der Ostsee haben ebenso Einfluss wie nicht zu vernachlässigende Schwingungs- und Buchtenstaueffekte. Neben der Höhe des Wasserspiegels ist ebenso die Verweildauer der Flut von ausschlaggebender Bedeutung. Die Hauptursache der Vorgänge, die die Sturmflutentstehung in der südwestlichen Ostsee bewirken, sind Tiefdruckgebiete der Westwinddrift (Sturm- und Orkantiefs), die auf charakteristischen Zugbahnen die Ostsee überqueren und besonders im Winter Starkwinde hervorrufen. Fast alle Sturmfluten fallen deshalb auch in das Winterhalbjahr von Oktober bis März. Tideeinflüsse wie an der Nordsee sind in der Ostsee zu vernachlässigen.

1.1.4 Berücksichtigung von Hochwasserarten unterschiedlichen Ursprungs

Entsprechend der Vorgaben der EG-HWRM-RL wurden verschiedene Hochwasserarten bei den Arbeitsschritten der HWRM-Planung folgendermaßen berücksichtigt:

Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)

Ein Schwerpunkt des HWRM liegt bei der Verringerung von potenziellen Risiken durch Überflutungen entlang von Oberflächengewässern. Viele Siedlungs- und Ballungsräume sowie Industrie- und Gewerbegebiete finden sich an Fließgewässern und Seen. So können durch ein Hochwasser erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten entstehen. Das Vorgehen wird in den Arbeitsschritten in den Kapiteln 3, 4 und 6 entsprechend dargestellt.

Überflutung durch Meerwasser/Küstenhochwasser (Sea Water)

Der andere Schwerpunkt des HWRM sind Überflutungen in Küstengebieten. Kennzeichnend für die Küstengebiete ist ein über Jahrhunderte entstandenes, teil- bzw. abschnittsweise mehrfach gestaffeltes Deichsystem, durch das die Küstengebiete vor eindringendem

Meerwasser geschützt werden. Überflutungen sind hier nur nach einem Versagen der Seedeiche bei extremeren Ereignissen zu erwarten und betreffen dabei voraussichtlich nur einen räumlich begrenzten Teil des Küstengebietes.

Überflutung durch Oberflächenabfluss/Starkregen (pluvial floods)

Starkregenereignisse sind als generelles Risiko, aber nicht als Hochwasserrisiko im Sinne des § 73 Abs. 1 WHG einzustufen: Konvektive Niederschlagsereignisse mit hohen Niederschlagshöhen und hohen Intensitäten können grundsätzlich überall in Deutschland auftreten, wirken sich räumlich jedoch nur stark begrenzt aus. Außerdem kann die Wahrscheinlichkeit des Eintretens für einen spezifischen Ort nicht hinreichend statistisch abgesichert angegeben werden. Sobald sich die Oberflächenabflüsse in Gewässern sammeln, sind entsprechende Ereignisse implizit über die Betrachtung von Hochwasserrisiken an den oberirdischen Gewässern berücksichtigt (siehe Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)).

Um vergangenen Starkregenereignissen Rechnung zu tragen, wurden präventive Maßnahmen zum Starkregenmanagement – insbesondere die, die Synergien beim Umgang mit Flusshochwasser aufweisen – im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung des HWRM-Plans für die kommunale Ebene angeregt. Dazu wurde eine neue Maßnahmenkategorie (511 – Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements) im 2. Zyklus im Maßnahmenkatalog ergänzt.

Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser (Groundwater)

Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser sind nur in den Auen bzw. ehemaligen Auen großer Gewässer mit flachen, ausgedehnten Auen denkbar. Hierbei handelt es sich in der Regel nicht um zu Tage tretendes Grundwasser im eigentlichen Sinn, sondern um Stauwasser aus Niederschlag, das aufgrund der örtlichen Verhältnisse bei äußerst geringen Flurabständen nicht versickert oder um Qualmwasser hinter Deichen. Die betroffenen Gebiete liegen in der Regel innerhalb der Extremszenarien dieser Gewässer und werden so durch entsprechende Hochwasserszenarien in der Risikobewertung abgedeckt und nicht gesondert betrachtet.

Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen (artificial infrastructure - sewerage systems)

Gemäß § 72 Satz 2 WHG und in Übereinstimmung mit Art. 2 Nr. 1 Satz 2 EG-HWRM-RL sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen von der Begriffsbestimmung für Hochwasser ausgenommen. Nicht beachtet wird somit der Rückstau aus dem Kanalnetz in innerörtlichen Bereichen, der aus Niederschlagsereignissen resultiert, die über das Ereignis hinausgehen, das der Bemessung des Kanalnetzes zugrunde liegt. Dagegen sind Abflüsse aus Abwasseranlagen und aus der Niederschlagsentwässerung befestigter Flächen, die in Oberflächengewässer gelangen, in die Hochwasserereignisse mit einberechnet und somit berücksichtigt.

Überflutungen durch Versagen wasserwirtschaftlicher Anlagen (artificial infrastructure)

Die Eintrittswahrscheinlichkeiten für ein Stauanlagenversagen sind wesentlich geringer als die Eintrittswahrscheinlichkeiten der anzusetzenden Bemessungsereignisse (bzw. als diejenigen Extremereignisse, die nach den Vorgaben zur Umsetzung der EG-HWRM-RL zu berücksichtigen sind). Dieser Sachverhalt trifft bei Einhaltung der in den allgemein anerkannten Regeln der Technik formulierten Anforderungen an Planung, Bau, Betrieb und Überwachung von Stauanlagen zu. Eine gesonderte Bewertung des Hochwasserrisikos durch Überflutung infolge Stauanlagenversagens erfolgt deshalb nicht. Dem verbleibenden Risiko eines Stauanlagenversagens ist nach DIN 19700 durch flankierende konstruktive, bewirtschaftungsseitige und organisatorische Maßnahmen zu begegnen.

1.1.5 Mögliche Auswirkungen des Klimawandels im Hinblick auf Hochwasserereignisse

Beobachtete Klimaänderungen (Temperatur, Niederschlag und Wind)

Die Jahresdurchschnittstemperatur ist in Deutschland im Zeitraum 1881 bis 2018 im Mittel um ca. 1,5 °C angestiegen und liegt damit über der globalen mittleren Zunahme von ca. 1 °C. Der Anstieg war in den letzten Jahrzehnten besonders stark und geht auf die überdurchschnittlich hohen Jahresmitteltemperaturen der letzten Jahre zurück.

Die deutschlandweite jährliche Niederschlagshöhe nahm von 1881 bis 2018 um 69 mm zu. Allerdings sind die Jahr-zu-Jahr-Variabilität in der Zeitreihe und auch die regionalen Unterschiede in den Trends stark ausgeprägt. Die Auswertungen zur Verteilung des Niederschlags auf das Sommer- und Winterhalbjahr oder auch die Jahreszeiten zeigen, dass die mittleren Niederschlagshöhen im Winter um ca. 25 % deutlich zugenommen haben, während sie im Sommer gleichbleibend bis leicht rückläufig sind. Zudem zeigt sich, dass für das Winterhalbjahr die Häufigkeit hoher täglicher Regenmengen im Verlaufe des Untersuchungszeitraums (1951-2006) um rund 25 % angestiegen ist. Für das Sommerhalbjahr ist hingegen keine eindeutige Entwicklung zu erkennen.

An den deutschen Küsten sind beobachtete Änderungen im winterlichen Sturmklima insbesondere wegen der damit verbundenen Änderungen in den Sturmflutwasserständen von Bedeutung. Aus längeren Zeitreihen geht jedoch hervor, dass aufgrund der hohen Jahr-zu-Jahr und (multi-)dekadischen Variabilität langfristig kein signifikanter Trend in der Sturmintensität feststellbar ist.

Beobachtungen im Zusammenhang mit Starkniederschlägen

Die Datenbasis für die Analyse von Niederschlägen mit Zeitdauern unterhalb von 24 Stunden (konvektive Starkregenereignisse) ist generell deutlich schlechter (kürzere Zeitreihen, geringere räumliche Abdeckung) als oberhalb von 24 Stunden. Alternative Analysen der seit 15 Jahren vorliegenden Radardaten in Deutschland deuten regional auf eine Zunahme von Starkniederschlägen kurzer Dauer hin. Jedoch sind diese Ergebnisse aufgrund der geringen Länge der Zeitreihen statistisch nicht hinreichend abgesichert, um eindeutige Trends festzulegen.

Zukünftige Klimaänderungen

Die Erwärmung des globalen Klimasystems ist eindeutig und es ist in der Wissenschaft unstrittig, dass der menschliche Einfluss die Hauptursache der beobachteten Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist. Primär wird dies durch den vom Menschen verursachten Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen, zusammen mit anderen menschlichen Einflussfaktoren, ausgelöst. Trotz aller Maßnahmen zum Klimaschutz steigen die Treibhausgasemissionen weltweit weiter an und führen zu einer globalen Erwärmung. Auch bei einer Erreichung der Ziele der UN-Klimakonferenz in Paris (COP 21) ist der Klimawandel nicht zu stoppen.

Im Deutschlandmittel wird für die nahe Zukunft (2031-2060) eine mittlere Erwärmung um 1-2 °C im Vergleich zu 1971-2000 projiziert. Bis 2100 gibt es dann deutliche Unterschiede zwischen den Szenarien: Beim Representative Concentration Pathways (RCP) RCP2.6 („Klimaschutz“-Szenario) zeigt sich eine Stabilisierung auf eine Erwärmung von ca. 1-2 °C. Beim RCP8.5 („Weiter-wie-bisher-Szenario“) wird eine deutschlandweite mittlere Erwärmung von im Mittel 3,5-4,5 °C projiziert. Generell zeigen die Modellberechnungen eine generell von Nordwesten nach Südosten zunehmende Erwärmung.

Im Mittel über Deutschland werden moderate Zunahmen der Jahresniederschlags-summen von 0 bis 10 % (Mitte des Jahrhunderts) bzw. 0 bis 15 % (Ende des Jahrhunderts) projiziert. Dabei ist mit saisonalen und regionalen Unterschieden zu rechnen. Die meteorologischen Wintermonate (Dezember-Februar) zeigen sowohl in der nahen als auch in der fernen Zukunft deutliche Zunahmen, die in der zweiten Jahrhunderthälfte (2071-2100) in Süddeutschland etwas über 20 % (Median) betragen können. In den Sommermonaten (Juni-August) werden für die ferne Zukunft vor allem in Westdeutschland Abnahmen von mehr als 20 % (Median) projiziert.

Schließlich ist nach dem aktuellen Stand der Forschung die Änderung der Sturmintensität im Winter in Norddeutschland bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990) unklar.

Zukünftige Änderungen von Hochwassern, Sturzfluten und des Meeresspiegels

Flusshochwasser

Infolge der oben projizierten Klimaänderungen verändern sich die Niederschlagsmuster. In Verbindung mit sich verändernden Schneeverhältnissen könnte es dadurch zu einer jahreszeitlichen Verschiebung der maßgebenden Abflussprozesse kommen. Hinsichtlich der künftigen Entwicklung von Hochwasserabflüssen bleibt daher die Klärung der Frage, ob es hierdurch zu ungünstigeren Hochwasserscheiteln kommt, eine Herausforderung.

Die verfügbaren Klimamodelle liefern sehr unterschiedliche Niederschlagsmengen und -verteilungen, was sich im Bereich extremer Niederschläge (Tagessumme) weitaus deutlicher bemerkbarer macht als bei mittleren Niederschlägen. Bezogen auf einzelne Regionen ist diese große Ungewissheit auch auf die Unschärfe der Kenntnisse zur zukünftigen Entwicklung von Großwetterlagen einerseits und Zugbahnen von Tiefdruckgebieten andererseits zurückzuführen. Hinzu kommen – unabhängig vom Klimawandel – die Unsicherheiten hydrologischer Modelle sowie bei der statistischen Auswertung die mit zunehmender Jährlichkeit größer werdende Unsicherheit bei der

Abschätzung der entsprechenden Abflüsse auf Basis dafür relativ zu kurzer Zeitreihen (i. d. R. werden 30 Jahresabschnitte betrachtet). Bei der Ermittlung eines Klimasignals aus den auf diese Weise ermittelten extremen Hochwasserwerten zweier Perioden können sich allein dadurch erhebliche Schwankungen ergeben. Entsprechend sind die Bandbreiten von Abschätzungen der Änderungssignale extremer Hochwasser sehr groß und können in Abhängigkeit der verwendeten Projektionen und Verfahren sowie von Region und Einzugsgebietsgröße durchaus um 40 % und mehr betragen. Dies ist gleichbedeutend mit einer Verschiebung der Jährlichkeit in der Größenordnung einer Zehnerpotenz, d. h. ein heute als 100-jährliches Hochwasser (HQ_{100}) eingeschätzter Abfluss könnte zukünftig möglicherweise zwischen einem 10-jährlichen Hochwasser (HQ_{10}) und einem 1000-jährlichen Hochwasser (HQ_{1000}) liegen.

Sturzfluten und Starkregen

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist eine Zunahme von Starkregenereignissen und damit eine Verschärfung der daraus resultierenden Risiken auch hinsichtlich lokaler Sturzfluten wahrscheinlich. Quantitative Aussagen sind nicht möglich, da die Projektion von seltenen Extremereignissen, wie oben dargestellt, mit starken Unsicherheiten behaftet und zurzeit noch nicht hinreichend belastbar ist. Aufgrund physikalischer Grundlagen lassen sich jedoch qualitative Aussagen treffen. Mit steigenden Temperaturen werden wahrscheinlich auch die Niederschlagsmengen zunehmen, da wärmere Luft mehr Wasserdampf aufnehmen kann als kältere Luft. Bei gleichbleibender relativer Luftfeuchtigkeit wären daher auch mehr Niederschläge zu erwarten. Darüber hinaus werden sich die wolken- und niederschlagsbildenden Prozesse durch die geänderten meteorologischen Verhältnisse vermutlich intensivieren. Tatsächlich zeigen Klimapro-jektionen, dass besonders hohe Niederschläge (99.9 Perzentil) unter Annahme der Szenarios "Weiter wie bisher" (RCP8.5) relativ gesehen stärker zunehmen als niedrigere (90. Perzentil; Rauthe et al 2020). Weitere, zum Teil wesentliche Einflussfaktoren wie etwa die lokale Topographie und Vegetation oder die Niederschlagsbildung sind dafür verantwortlich, dass sich deutschlandweit ein insgesamt heterogenes Bild ergibt.

Küstenhochwasser

Nach dem Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2019) ist mit einer erheblichen Beschleunigung des Meeresspiegelanstieges zu rechnen. Für das RCP8.5-Szenario liegt die wahrscheinliche Bandbreite des globalen mittleren Meeresspiegel-anstiegs Ende dieses Jahrhunderts zwischen 0,61 und 1,10 m (Medianwert 0,84 m). Bund und Länder haben sich verständigt, dieses Szenario für Vorsorgezwecke zu verwenden, da es die höchste Anpassungsnotwendigkeit mit sich bringt.

Hinsichtlich künftiger Sturmflutwasserstände ist zunächst festzuhalten, dass sie naturgemäß entsprechend dem mittleren Meeresspiegelanstieg zunehmen werden. Da nach derzeitigem Kenntnisstand nicht mit signifikanten Änderungen des Sturmklimas an den deutschen Küsten und damit des Windstaus zu rechnen ist (s. o.), ist davon auszugehen, dass sich die Sturmflutwasserstände an den deutschen Küsten ähnlich wie der mittlere Meeresspiegel ändern werden.

1.1.6 Umgang mit den Folgen des Klimawandels

Das Hochwassergeschehen wird sich infolge des Klimawandels sehr wahrscheinlich verändern. So besteht die ernstzunehmende Möglichkeit, dass Scheitelabflüsse hoher Jährlichkeit zunehmen werden. Da das Hochwassergeschehen primär von der Niederschlagscharakteristik bestimmt wird, sind als Ursache vor allem die mögliche Zunahme von sommerlichen Starkregen sowie die mögliche Zunahme von Winterniederschlägen zu nennen. Starkregen mit der Gefahr von wild abfließendem Oberflächenabfluss oder Sturzfluten können überall auftreten. Durch den Klimawandel bedingt, treten sie zukünftig wahrscheinlich häufiger bzw. intensiver auf. Hochwasser können in bislang von Schnee und Gletschern beeinflussten Einzugsgebieten außerdem von Temperaturzunahmen und von der dadurch verringerten Zwischenspeicherung als Schnee bzw. der intensivierten Eisschmelze beeinflusst werden. Infolge eines beschleunigten Meeresspiegelanstieges ist zudem mit erhöhten hydrologischen Belastungen und in der Folge mit einem höheren Unterhaltungs- und Anpassungsaufwand der Küstenschutzanlagen zu rechnen.

Der zyklische Ansatz der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) wird neben den Strategien der Bundesländer als genereller Rahmen für die Klima-Anpassung in Deutschland, auch im Bereich des HWRM, gesehen. Das internetbasierte Klimavorsorgeportal (www.klivoportal.de) ist eine Drehscheibe, die auf zahlreiche Daten und Informationen von Bund und Ländern zum Klimawandel sowie Dienste, die die zielgerichtete Anpassung an die Klimawandelfolgen unterstützen, verweist. Zukünftig wird z. B. ein DAS-Basisdienst "Klima und Wasser" grundlegende Informationen zu Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt in Deutschland bereitstellen.

Die Aussagen im LAWA Klimawandel-Bericht 2020 zum Umgang mit den künftigen Hochwasserrisiken lassen sich generell wie folgt zusammenfassen: Trotz großer Unsicherheiten über das Ausmaß und die Auswirkungen des Klimawandels gibt es viele Maßnahmen und Handlungsoptionen, die für das HWRM und für die Verbesserung des Hochwasserschutzes nützlich sind, unabhängig davon, wie das Klima in der Zukunft aussehen wird. Dies sind insbesondere wasserwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen, die Bandbreiten tolerieren und außerdem

- flexibel und nachsteuerbar sind, d. h. die Hochwasserschutzmaßnahmen können heute schon so konzipiert werden, dass eine kostengünstige Anpassung möglich ist, wenn zukünftig die Effekte des Klimawandels genauer bekannt sein werden. Die Passgenauigkeit einer Anpassungsmaßnahme sollte regelmäßig überprüft werden.
- robust und effizient sind, d. h. die gewählte Anpassungsmaßnahme ist in einem weiten Spektrum von Klimafolgen wirksam. Maßnahmen mit Synergieeffekten für unterschiedliche Klimafolgen sollten bevorzugt werden.

Alle Maßnahmen des HWRM können einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten und bestehende und neue Risiken verringern (siehe Maßnahmen 301 bis 329 des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs). Sämtliche Maßnahmen des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs wurden zudem darauf geprüft, ob der Klimawandel Auswirkungen auf die zukünftige Wirksamkeit der jeweiligen Maßnahme hat (Klimasensitivität).

1.2 Räumlicher Geltungsbereich und zuständige Behörden

HWRM-Pläne werden für Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko in den Flussgebietseinheiten aufgestellt. Sie sind nach § 75 Abs. 4 WHG mitgliedstaatenübergreifend zu koordinieren sowie nach Abs. 5 der Vorschrift auf deutschem Hoheitsgebiet als einziger Plan für eine FGE zu erstellen bzw. für mehrere Pläne zu koordinieren.

Die FGG Elbe hat beschlossen, für das deutsche Elbeeinzugsgebiet (vgl. Abbildung 1-4) einen gemeinsamen Hochwasserrisikomanagementplan aufzustellen.

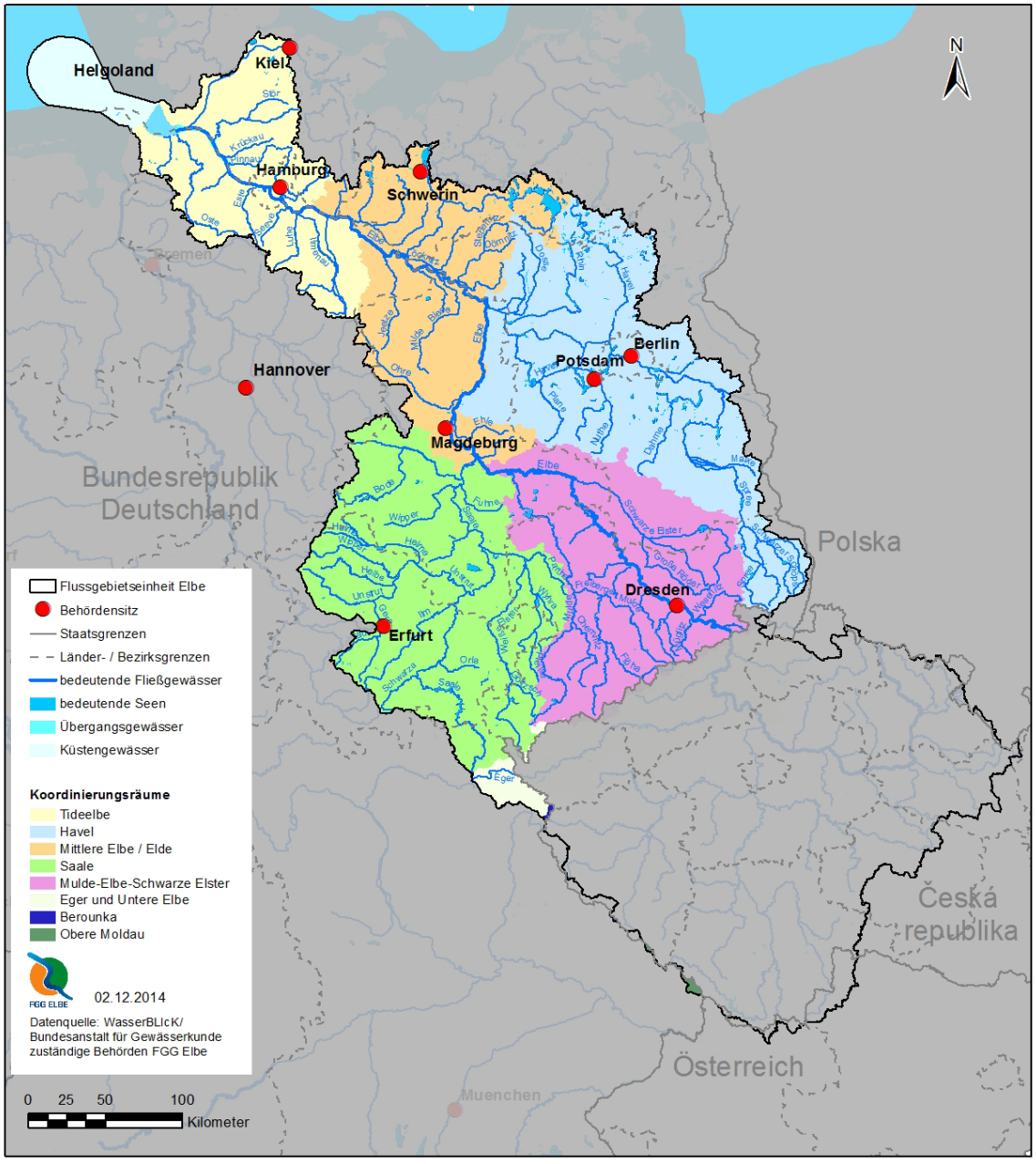


Abbildung 1-4: Koordinierungsräume im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Detailansicht unter: https://geoportal.bafg.de/karten/mapsfggelbe_2021/?config=1_1.json)

Gemäß Art. 3 EG-HWRM-RL wurden durch die Bundesländer die Zuständigkeiten der Behörden für die Umsetzung der EG-HWRM-RL bestimmt. Die Länder der FGG Elbe haben sich darauf verständigt, dass die zuständigen Behörden und die Bewirtschaftungseinheiten zur Umsetzung der EG-HWRM-RL identisch sind mit den bereits für die Umsetzung der EG-WRRL gemeldeten Informationen. Die Umsetzung der EG-HWRM-RL ist ein wesentlicher Bestandteil der wasserwirtschaftlichen Aufgaben in den deutschen Bundesländern. Die in Tabelle 1-1 aufgeführten Behörden sind in ihrem jeweiligen örtlichen Zuständigkeitsbereich auf Ebene des jeweiligen Bundeslandes verantwortlich für die fachlichen Grundlagen sowie für die Koordinierung und Überwachung und fungieren als Ansprechpartner für andere Zuständigkeitsbereiche im Rahmen der Umsetzung der EG-HWRM-RL. Hingegen ist die Bundesrepublik Deutschland (im Folgenden „Bund“ genannt), vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), gesamtverantwortlich für die Berichterstattung der geforderten Inhalte der EG-HWRM-RL an die Europäische Kommission (EU-KOM).

Tabelle 1-1: Liste der zuständigen Behörden nach Art. 3 EG-HWRM-RL

Bundesland	Name der zuständigen Behörde	Anschrift der zuständigen Behörde	Weitere Informationen (URL)
Freistaat Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	Rosenkavalierplatz 2 81925 München	www.stmuv.bayern.de/
Berlin	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz	Brückenstraße 6 10179 Berlin	https://www.berlin.de/sen/uvk/
Brandenburg	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg	Henning-von-Tresckow-Str. 2-13, Haus S 14467 Potsdam	https://mluk.brandenburg.de/mluk/de
Hamburg	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft der Freien und Hansestadt Hamburg	Neuenfelder Straße 19 21109 Hamburg	https://www.hamburg.de/bukea/
Mecklenburg-Vorpommern	Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern	Paulshöher Weg 1 19061 Schwerin	https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/
Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz	Archivstraße 2 30169 Hannover	www.umwelt.niedersachsen.de
Freistaat Sachsen	Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft	Wilhelm-Buck-Straße 2 01097 Dresden	www.smul.sachsen.de
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt	Leipziger Straße 58 39112 Magdeburg	https://mwu.sachsen-anhalt.de

Schleswig-Holstein	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein	Mercatorstraße 3 24106 Kiel	https://https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung
Freistaat Thüringen	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz	Beethovenstraße 3 99096 Erfurt	https://umwelt.thueringen.de

1.3 Administrative Koordination

1.3.1 Internationale Koordination

Da sich das Einzugsgebiet der Elbe über die Territorien der Tschechischen Republik, der Republik Polen, der Republik Österreich und der Bundesrepublik Deutschland erstreckt, haben sich diese Staaten darauf verständigt, die Koordinierung der Aufgaben, die sich aus der EG-HWRM-RL ergeben, unter dem Dach der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) durch eine internationale Koordinierungsgruppe (ICG) zu realisieren (vgl. Abbildung 1-5).

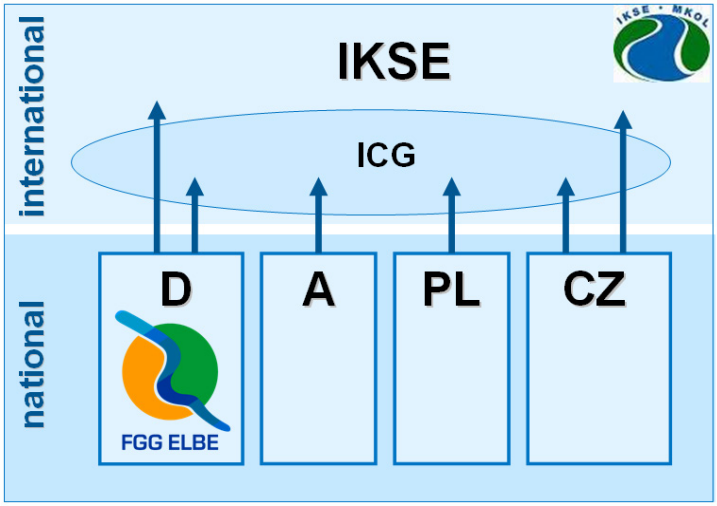
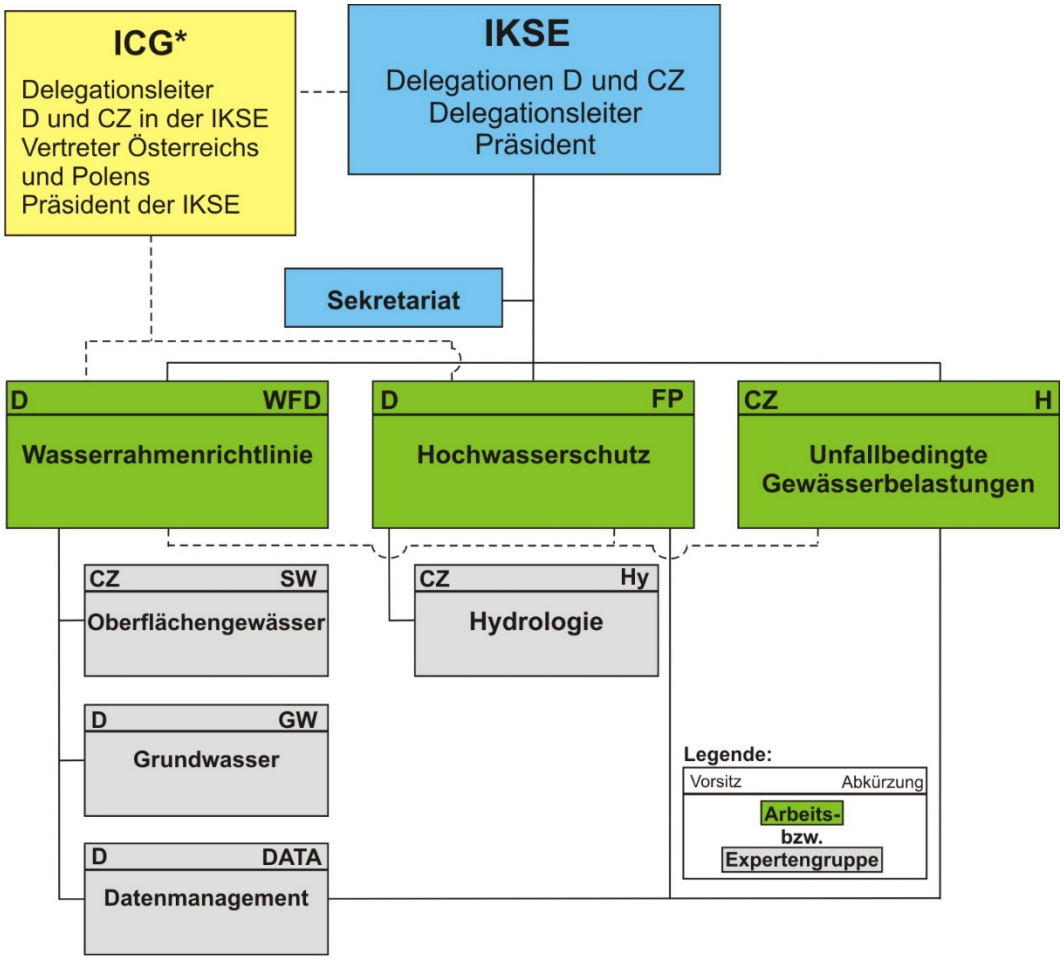


Abbildung 1-5: Einbindung der ICG in der IKSE

Die FGG Elbe arbeitet eng mit der IKSE zusammen. Die inhaltlichen Abstimmungen zur Umsetzung der EG-HWRM-RL finden in der Arbeitsgruppe Hochwasserschutz (Floodprotection, AG FP) statt (vgl. Abbildung 1-6).



* Die internationale Koordinierungsgruppe ICG behandelt Fragen der internationalen Koordinierung im Zusammenhang mit der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie. In der ICG-Gruppe haben die Vertreter der einzelnen Staaten im Einzugsgebiet der Elbe (Deutschland, Tschechische Republik, Österreich, Polen) im Unterschied zur IKSE, in der die Vertreter Österreichs und Polens den Status von Beobachtern haben, eine gleichberechtigte Stellung.

Abbildung 1-6: Aufbau und Organisation der IKSE (Quelle: https://www.ikse-mkol.org/ikse/struktur/) Abruf am 27.07.2020

Die Staaten im Einzugsgebiet der Elbe haben sich darauf geeinigt, einen gemeinsamen Internationalen Hochwasserrisikomanagementplan für die FGE Elbe (IHWRM-Plan) (IKSE 2021) zu erarbeiten. Er besteht aus dem gemeinsam erstellten A-Teil mit zusammenfassenden Informationen für die internationale Ebene und den B-Teilen, d. h. den auf der nationalen Ebene von den einzelnen Staaten erarbeiteten Plänen.

Der A-Teil wurde im Rahmen der IKSE/der ICG als ein staatenübergreifender Hochwasserrisikomanagementplan der internationalen FGE Elbe aufgestellt. Dieser beschreibt die Themen, die für die gesamte internationale FGE relevant sind, und fasst wesentliche Informationen der nationalen HWRM-Pläne, d. h. der B-Teile, zusammen.

Der IHWRM-Plan wurde analog zur Struktur des „Internationalen Bewirtschaftungsplans für die Flussgebietseinheit Elbe“ erarbeitet. Den Aufbau zeigt Abbildung 1-7.

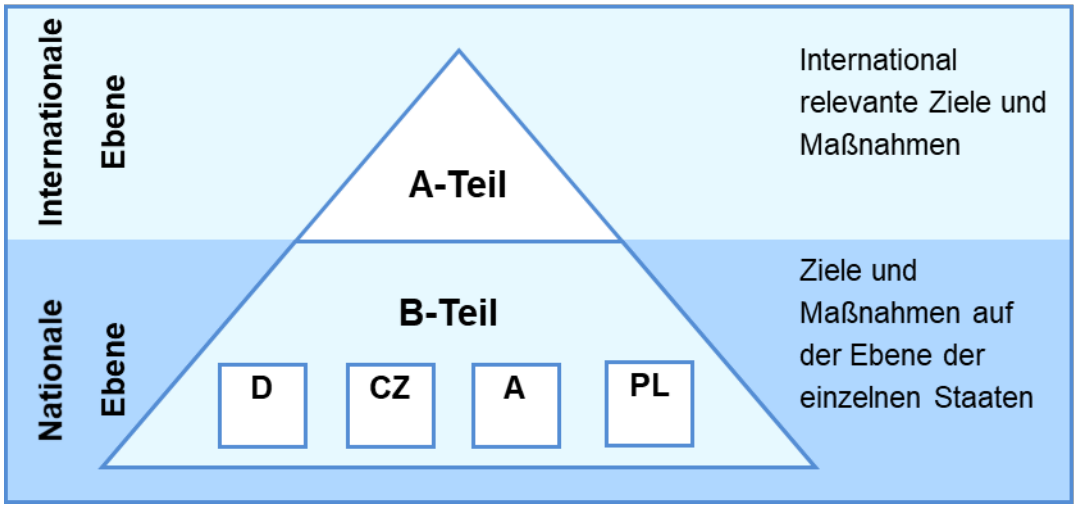


Abbildung 1-7: Aufbau des „Internationalen Hochwasserrisikomanagementplans für die Flussgebietseinheit Elbe“

Der aktualisierte IHWRM-Plan für den zweiten Zyklus ist auf der Internetseite der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe www.ikse-mkol.org veröffentlicht.

Zur inhaltlichen Koordinierung fanden auf internationaler Ebene mehrere Informationsveranstaltungen und Workshops (siehe Kap. 5.3 im internationalen HWRM-Plan der IKSE) statt. 2020 wurden wegen umfangreicher Einschränkungen aufgrund der Corona/COVID19-Pandemie einzelne internationale Informationsveranstaltungen abgesagt. Unabhängig davon fand ein schriftlicher Informationsaustausch statt.

Die B-Teile, d. h. die nationalen Hochwasserrisikomanagementpläne der Staaten im Einzugsgebiet der Elbe, sind auf folgenden Internetseiten zu finden:

- für die Tschechische Republik: www.povis.cz
- für Deutschland: www.fgg-elbe.de
- für Österreich: https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wisa/hochwasserrisiko.html
- für Polen: www.wody.gov.pl und www.powodz.gov.pl

1.3.2 Koordination und Harmonisierung in Deutschland

Die Koordination und Harmonisierung in Deutschland erfolgt im Rahmen der LAWA und hier im LAWA-AH. Der LAWA-AH hat für den 2. Zyklus die Empfehlungen für die drei Arbeitsschritte der EG-HWRM-RL überarbeitet und fortgeschrieben. Diese Empfehlungen sind auf der Homepage der LAWA abrufbar und gewährleisten eine koordinierte und vergleichbare Aktualisierung der HWRM-Pläne in Deutschland. Damit werden explizit die LAWA-Beschlüsse zur sukzessiven Harmonisierung der HWRM-Planung in Deutschland umgesetzt und die Einheitlichkeit im Vorgehen und in der Dokumentation der Pläne ab dem 2. Zyklus (ab 2015) weiter verbessert.

Koordination und Harmonisierung der vorläufigen Bewertung

Zur Koordination der vorläufigen Risikobewertung ab dem 2. Zyklus der EG-HWRM-RL-Umsetzung wurde auf Grundlage der Erfahrungen des 1. Zyklus die „Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach EG-HWRM-RL“ der LAWA fortgeschrieben (LAWA 2017a). Diese Empfehlungen dienen der Harmonisierung der Umsetzung in den Bundesländern und beinhalten gemeinsam definierte Signifikanz-kriterien. Die Überprüfung der Risikogebiete mit Hilfe dieser Kriterien erfolgt grundsätzlich durch Analyse solcher Gewässerabschnitte, für die seit der ersten vorläufigen Bewertung oder der Bestimmung nach Art. 13 EG-HWRM-RL neue Erkenntnisse hinsichtlich der Risikosituation aufgrund der Risikobewertungen in den HWGK/HWRK oder im Zuge der HWRM-Planung, neuer signifikanter Schadensereignisse oder wesentliche Veränderung der Schadenspotenziale vorliegen. Werden Grenzgewässer bzw. grenzüberschreitende Fließgewässer aufgrund neuer Erkenntnisse einer solchen Prüfung unterzogen, wird das Ergebnis jeweils zwischen den beteiligten Bundesländern abgestimmt.

Koordination und Harmonisierung der Erstellung HWGK/HWRK

Um innerhalb Deutschlands weitgehend inhaltlich und, soweit möglich, gestalterisch einheitliche Kartenwerke zu erstellen, die über Ländergrenzen hinweg passfähig sind, hat die LAWA ihre Empfehlungen zur Aufstellung von HWGK und HWRK für den 2. Zyklus fortgeschrieben (LAWA 2018a). Diese Empfehlungen enthalten Standards für Mindestanforderungen der EG-HWRM-RL an die HWGK und HWRK.

Bei den Grenzgewässern und grenzüberschreitenden Fließgewässern, für die in angrenzenden Bundesländern Risikogebiete gemäß § 73 WHG bzw. Art. 4 und 5 EG-HWRM-RL bestimmt wurden, erfolgte ein Abgleich der Karten. Dies erforderte eine Abstimmung der Ergebnisse und der verwendeten Grundlagendaten, wie z. B. der hydrologischen Kennwerte. Wo eine Harmonisierung zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich war, wurde zwischen den beteiligten Bundesländern der künftige Anpassungsbedarf dokumentiert und festgelegt bzw. begründet, warum es Unterschiede auch künftig geben wird.

In internationalen und auch länderübergreifenden Flussgebieten können Abweichungen in den Darstellungen nicht immer ausgeschlossen werden, wenn z. B. bei der Ermittlung der Überflutungsflächen unterschiedliche Methoden angewendet werden. Solche Abweichungen sind im Rahmen des von der Richtlinie geforderten Informationsaustausches (§ 74 Abs. 5 WHG bzw. Art. 6 Abs. 2 EG-HWRM-RL) zwischen den Ländern bzw. den Mitgliedstaaten zu beraten und ggf. zu dokumentieren.

Um zur Umsetzung der Berichterstattung gegenüber der EU-KOM ein Maximum an Einheitlichkeit bei den Berichtskarten zu erzielen, hat die LAWA 2017 den Beschluss gefasst, einen zentralen Web-Kartendienst „Nationale HWGK/HWRK“ über das Berichtsportal „WasserBLIcK“ bereitzustellen. Die Inhalte und Gestaltung dieses Kartendienstes entsprechen diesen Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasser-gefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Ungeachtet des nationalen Kartendienstes ist es den Bundesländern unbenommen, eigene Kartenprodukte zum Thema Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten zu erstellen, um den regionalen Informationsbedürfnissen und -pflichten zu genügen.

Koordination und Harmonisierung der HWRM-Planung

Auch die „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ aus dem 1. Zyklus wurden auf Grundlage der Erfahrungen des 1. Zyklus fortgeschrieben und an aktuelle Erfordernisse angepasst. Die „Empfehlungen zu Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ (LAWA 2019) stellen damit den vereinbarten methodischen Rahmen und die Struktur für die Bearbeitung und die Dokumentation der HWRM-Planung sowie für die Berichterstattung dar. Sie sind international in den zuständigen Gremien auf die europäische gemeinsame Umsetzung der EG-HWRM-RL abgestimmt, so dass damit eine Grundlage für die Koordination in internationalen Flussgebieten gelegt ist.

Zur Vereinheitlichung der Berichterstattung wurde bereits im 1. Zyklus ein Maßnahmenkatalog entwickelt, in dem alle Maßnahmen den Aspekten des HWRM und den Maßnahmenarten entsprechend der europäischen Definition zugeordnet sind (LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog). Die Struktur des Katalogs ist auf die Vorgaben der EG-HWRM-RL und das darunter koordinierte System zur Berichterstattung abgestimmt. Das in der LAWA vereinbarte Ziel ist, die Maßnahmenplanung für die deutschen Flussgebiete unmittelbar nach diesem Katalog zu strukturieren und zu dokumentieren. Sofern aus regionalen Erfordernissen für bestimmte Bearbeitungsgebiete z. T. weiter spezifizierte Maßnahmentypen verwendet wurden, werden diese auf der Ebene der Flussgebiete entsprechend des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges zusammengefasst.

Die Koordination der fachlich-inhaltlichen Ausgestaltung der HWRM-Pläne und die Koordination der HWRM-Planung obliegt den FGGen in Abstimmung mit den darin zusammenarbeitenden Bundesländern im gemeinsamen Rahmen der LAWA-Beschlüsse. In Flussgebieten, die lediglich ein Bundesland betreffen, obliegt dies dem jeweiligen Bundesland.

1.3.3 Koordination innerhalb des deutschen Teils der Flussgebietseinheit Elbe

Aufgrund des föderalen Charakters der Bundesrepublik hat die länderübergreifende Kooperation und Koordination innerhalb der Bundesrepublik eine besondere Bedeutung. Daher haben sich die zuständigen Behörden der zehn Bundesländer im deutschen Einzugsgebiet der Elbe und die Bundesrepublik Deutschland vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) entschlossen, die Umsetzung der EG-HWRM-RL unter dem Dach der FGG Elbe zu realisieren.

Die Verwaltungsvereinbarung der FGG Elbe vom 01. Januar 2010 (FGG Elbe 2010), sieht als einen Aufgabenschwerpunkt, ergänzend zur Koordinierung und Abstimmung der Bewirtschaftung der Gewässer nach EG-WRRL, auch die Koordinierung und Abstimmung der Umsetzung der EG-HWRM-RL vor.

Durch die Koordinierung und Abstimmung innerhalb der FGG Elbe wird sichergestellt, dass für den nationalen Teil der FGE Elbe ein in sich kohärentes HWRM stattfindet, um die Ziele der EG-HWRM-RL zu erreichen. Die FGG Elbe fasst die relevanten Daten und Informationen zusammen, informiert die Öffentlichkeit und berichtet an den Bund.

Die Abstimmungen und das Handeln der Bundesländer und des BMU werden in der FGG Elbe auf drei Ebenen organisiert und koordiniert (vgl. Abbildung 1-8). Als oberstes Beschlussgremium setzt sich die Elbe-Ministerkonferenz aus den für die Wasserwirtschaft/Wasserhaushalt zuständigen Ministerinnen und Ministern bzw. Senatorinnen und Senatoren der Vertragspartner zusammen.

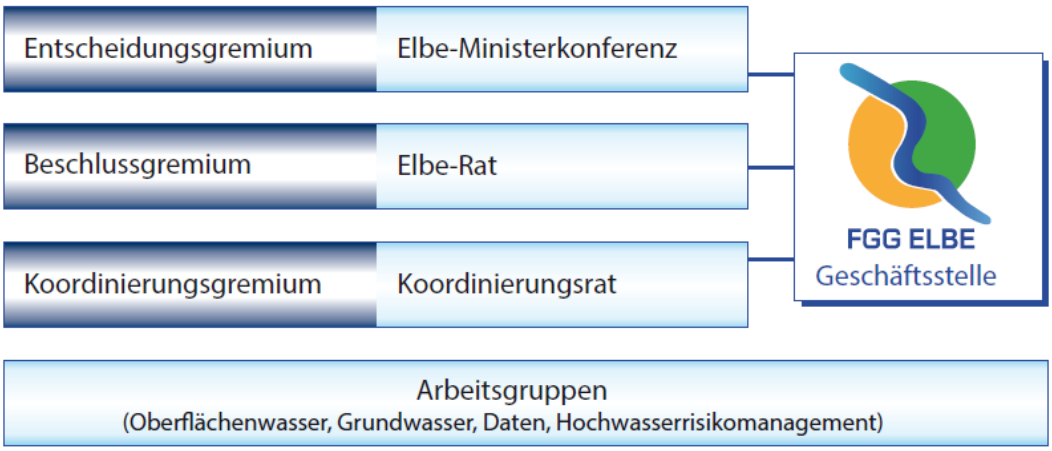


Abbildung 1-8: Organisation in der FGG Elbe

Im Elbe-Rat sind die für die Wasserwirtschaft zuständigen Abteilungsleiterinnen und Abteilungsleiter der Ministerien und Senatsverwaltungen vertreten. Er entscheidet über grundsätzliche Fragen der Umsetzung der EG-HWRM-RL im Raum der FGG Elbe und über die Vertretung der FGG Elbe in internationalen Gremien zur Koordinierung der Aufgaben in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe.

Für die Koordinierung der inhaltlichen Umsetzung ist der Koordinierungsrat, in dem alle Vertragspartner mit je einem Mitglied vertreten sind, verantwortlich. Dieser bedient sich zur fachlichen Vorbereitung seiner Beschlüsse verschiedener Arbeitsgruppen. Die Arbeitsgruppe Hochwasserrisikomanagement (AG HWRM) ist für die fachliche Bearbeitung sämtlicher Grundlagen, die dem Hochwasserrisikomanagement zugeordnet werden können, verantwortlich. Datentechnische Grundlagen werden in der AG Daten behandelt. Mitglied in allen Gremien sind neben den Vertretern der Länder auch Vertreter des Bundes. Der Elbe-Rat und der Koordinierungsrat arbeiten auch mit Vertretern der WSV des Bundes zusammen, da die Aufstellung des Hochwasserrisiko-managementplans im Einvernehmen mit der WSV erfolgt (§ 75 Abs. 1 S. 2 i. V. m. § 7 Abs. 4 S. 1 WHG). Im Rahmen der Durchführung der konkreten Umsetzungsmaßnahmen erhält die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt von der jeweils zuständigen Landesbehörde die Gelegenheit, die Vereinbarkeit mit der Verwaltung der Bundeswasserstraßen zu prüfen. Maßnahmen, die den für die Zweckbestimmung erforderlichen Zustand der Bundeswasserstraße ändern, können nur mit Zustimmung der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt durchgeführt werden.

Zur Koordinierung und Umsetzung bedient sich darüber hinaus die FGG Elbe einer gemeinsamen Geschäftsstelle.

Gesamtkonzept Elbe (GKE)

Das GKE ist ein strategisches Konzept des Bundes und der Länder für die Entwicklung der deutschen Binnenelbe und ihrer Auen, das viele Berührungspunkte zu Themen und Aufgaben der FGG Elbe hat und daher eng begleitet wird.

In der Vergangenheit haben die verschiedenen Nutzungsansprüche an die Elbe, wie Schifffahrt, Naturschutz, Hochwasserschutz, Tourismus, Hafenwirtschaft, zu kontroversen Auseinandersetzungen zwischen den beteiligten Akteuren geführt. Mit dem 2017 beschlossenen GKE sollen die unterschiedlichen Ansprüche miteinander abgewogen werden. Die schifffahrtliche Nutzung soll verlässlich möglich sein und mit den Anforderungen des Gewässer-, Hochwasser- und Naturschutzes in Einklang gebracht werden.

Ziel des GKE ist es, Maßnahmen der Wasserwirtschaft, des Naturschutzes und der verkehrsbezogenen Stromregelung möglichst synergetisch miteinander zu verknüpfen. Hierzu werden die von den Ländern durchgeführten Maßnahmen zum HWRM, die zusammengefasst im HWRM-Plan dargestellt sind, im Rahmen der Arbeiten des GKE berücksichtigt. In sechs Themenfeldern sind die jeweiligen Hauptziele verankert. Sie umfassen die Bereiche Erosionsbekämpfung und Geschiebehaushalt, die Verbesserung des Hochwasserschutzes, des Wasserrückhaltes und des Wasserhaushaltes, die Reduzierung der Stoffeinträge, die Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse und die Erhaltung und Wiederherstellung von Habitaten und Lebensraumtypen in Gewässer, Ufer und Aue.

Weitere Informationen zum Gesamtkonzept Elbe sind über die Homepage einsehbar (https://www.gesamtkonzept-elbe.bund.de/).

2 Die Flussgebietseinheit Elbe

2.1 Beschreibung des Flussgebiets

2.1.1 Geografischer und administrativer Überblick

Die Elbe entspringt im tschechischen Teil des Riesengebirges in einer Höhe von 1.386 m ü. NN und mündet bei Cuxhaven 2 m ü. NN in die Nordsee (Abbildung 2-1). Sie hat eine Länge von 1.094,3 km. Davon befinden sich 727,0 km (66,4 %) in Deutschland und 367,3 km (33,6 %) in der Tschechischen Republik. Der Elbehauptstrom wird in die Obere, Mittlere und Untere Elbe unterteilt (vgl. Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: Einteilung des Elbehauptstromes (Quelle: IKSE 2005)

Einteilung der Elbe	Elbeabschnitte	Elbelänge [km]	Einzugsgebiet [km²]
Obere Elbe	Elbequelle bis zum Übergang zum Norddeutschen Tiefland beim Schloss Hirschstein (Elbe-km 96,0 auf deutschem Gebiet)	463	54.170
Mittlere Elbe	Schloss Hirschstein (Elbe-km 96,0) bis zum Wehr Geesthacht (Elbe-km 585,9)	489	80.843
Untere Elbe (Tideelbe)	Wehr Geesthacht (Elbe-km 585,9) bis zur Mündung in die Nordsee an der Seegrenze in Höhe Cuxhaven-Kugelbake (Elbe-km 727,7); ab Elbe-km 654,9 handelt es sich um ein Übergangsgewässer	142	13.255
Elbe gesamt		**1.094**	**148.268**

Die Größe des Gesamteinzugsgebietes der Elbe beträgt 148.268 km². Die Hauptnebenflüsse sind auf tschechischem Gebiet die Moldau mit einem Einzugsgebiet von 28.090 km² und in Deutschland die Saale mit 24.167 km², die Havel mit 23.860 km², die Mulde mit 7.400 km² und die Schwarze Elster mit 5.705 km². Bedeutende Teileinzugs-gebiete der zuvor genannten Nebenflüsse sind die Spree mit 10.100 km² (Havelgebiet), die Berounka mit 8.861 km² (Moldaugebiet), die Unstrut mit 6.343 km² sowie die Weiße Elster mit 5.154 km² (Saalegebiet) und die grenzüberschreitende Eger mit 5.614 km².

Bedeutende natürliche stehende Gewässer sind die Müritz (109,1 km²), der Schweriner See (61,8 km²), der Plauer See (38,1 km²) und der Kölpinsee (20,1 km²) im Einzugsgebiet der Elde sowie der Schaalsee (14,4 km²) im Einzugsgebiet der Sude (Stand: 2015).

Größter See infolge der Füllung von Braunkohletagebaurestlöchern ist mit ca. 18 km² der Geiseltalsee im Einzugsgebiet der Saale. Seit April 2019 wird der ehemalige Braunkohletagebau Cottbus-Nord im Einzugsgebiet der Spree geflutet. Daraus soll der mit 19 km² flächenmäßig größte See des Lausitzer Tagebauseengebiets sowie der größte künstliche See Deutschlands entstehen.

Mehr als die Hälfte der Gesamtfläche des Elbeeinzugsgebietes liegt unter 200 m ü. NN und ist damit im Wesentlichen der Norddeutschen Tiefebene zuzuordnen. Demgegenüber sind nur ca. 30 % des Einzugsgebietes mit Höhen über 400 m ü. NN, d. h. dem Mittelgebirge zuzurechnen.

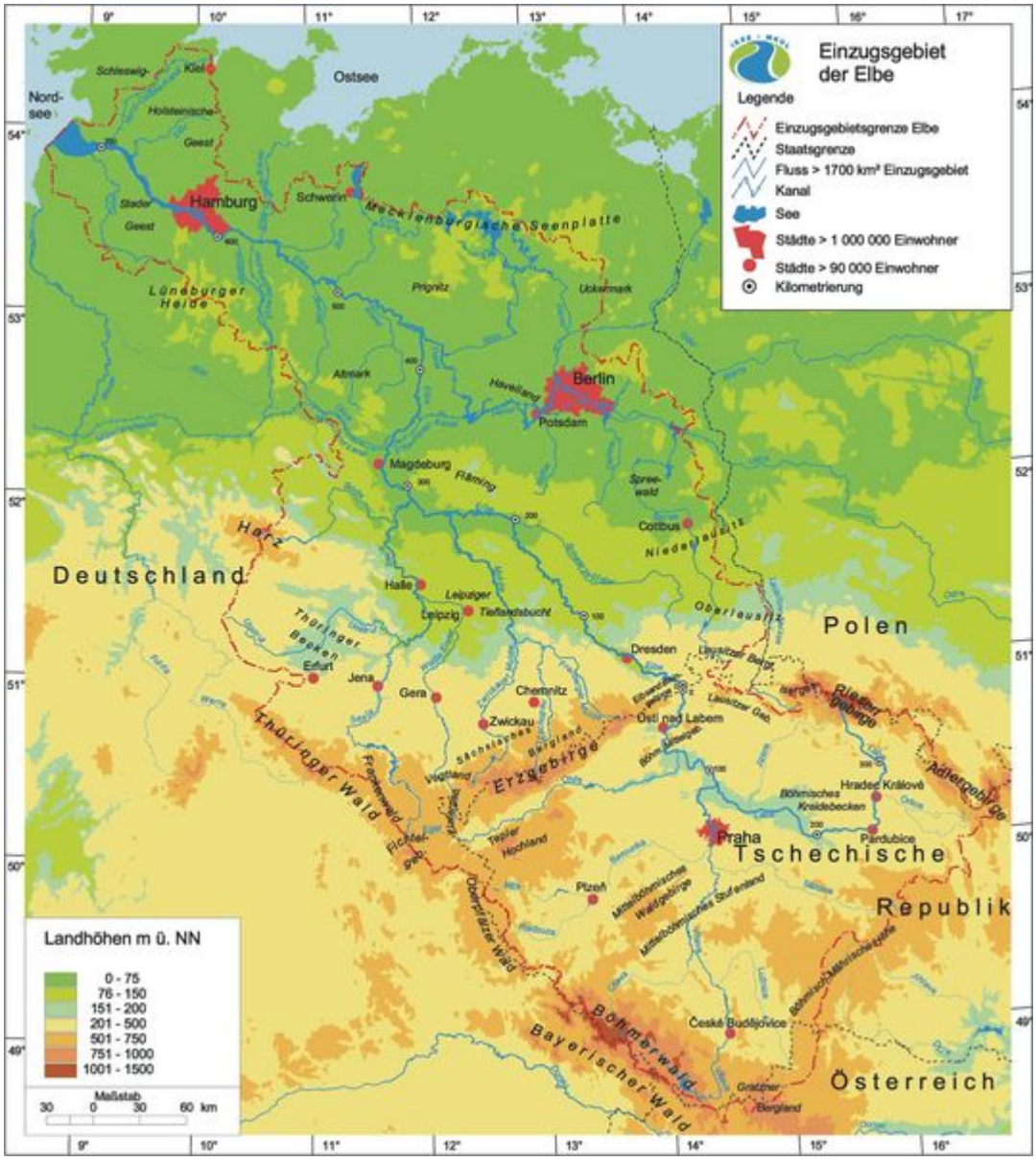


Abbildung 2-1: Topografische Übersichtskarte des Einzugsgebiets der Elbe (Quelle: BfG, ČHMÚ, IKSE)

Die FGE Elbe umfasst neben der Binnenelbe auch die der Tideelbe vorgelagerten Küstengewässer der Nordsee und die Insel Helgoland, die etwa 60 km vor der Küste liegt. An der Mündung, zwischen Friedrichskoog-Spitze und Cuxhaven-Kugelbake, ist die Tideelbe über 15 km breit. Bei Wedel am Hamburger Stadtrand beträgt die Breite noch etwa 800 m, bei Geesthacht nur noch etwa 300 m. Das Wehr in Geesthacht bildet die obere Tidegrenze.

Deutschland hat einen Anteil von 96.269 km² (65,54 %) am Einzugsgebiet der Elbe, Tschechien einen Anteil von 49.933 km² (33,68 %). Kleinere Anteile verteilen sich auf Österreich (921 km² = 0,62 %) und Polen (239 km² = 0,16 %). Die Elbe ist nach der Fläche des Einzugsgebietes das viertgrößte Flussgebiet Mittel- und Westeuropas. Die Flächenanteile der zehn Bundesländer, die vollständig bzw. teilweise im Einzugsgebiet der Elbe liegen, variieren zwischen 2,8 % bei Bayern und 100 % im Falle von Berlin und Hamburg (vgl. Tabelle 2-2).

Tabelle 2-2: Landflächenanteile der deutschen Bundesländer im Einzugsgebiet der Elbe ohne Meeresflächen (Quelle: Statistische Landesämter, 2013)

Bundesland	Flächen der Bundesländer im Einzugsgebiet		Flächenanteil an der Landesfläche
	[km²]	[%]	[%]
Bayern (BY)	1.976	2,0	2,8
Berlin (BE)	892	0,9	100
Brandenburg (BB)	23.412	24,4	80
Hamburg (HH)	755	0,8	100
Mecklenburg-Vorpommern (MV)	6.176	6,3	26,5
Niedersachsen (NI)	9.021	9,6	19,4
Sachsen (SN)	17.591	18,2	95,8
Sachsen-Anhalt (ST)	19.752	20,4	96,6
Schleswig-Holstein (SH)	5.773	6,4	39,4
Thüringen (TH)	10.921	11	65,0
Summe/Mittelwert	**96.269**	**100**	**62,6**

Um eine fachlich fundierte, effektive und koordinierte Vorgehensweise für eine integrierte Gewässerbewirtschaftung zu gewährleisten, wurde im Rahmen der Umsetzung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL die FGE nach hydrologischen Gesichtspunkten in Koordinierungsräume entsprechend den Einzugsgebieten der Nebengewässer unterteilt. Informationen zu den fünf Koordinierungsräumen, für die Deutschland federführend zuständig ist, können Tabelle 2-3 entnommen werden.

Tabelle 2-3: Flächen der Koordinierungsräume für die Deutschland federführend zuständig ist

Name	Tideelbe	Mittlere Elbe/Elde	Havel	Saale	Mulde-Elbe-Schwarze Elster
Abkürzung	TEL	MEL	HAV	SAL	MES
Fläche [km²]	15.921	16.551	23.860	24.167	18.738
Fläche in Deutschland [km²]	15.921	16.551	23.790	24.068	18.074
Fläche in Deutschland [%]	100	100	99,7	99,6	96,0
Beteiligte Bundesländer	HH, NI, SH, ST	BB, MV, NI, SH, ST	BB, BE, MV, SN, ST	BY, NI, SN, ST, TH	BB, SN, ST, TH

Drei Koordinierungsräume, an denen Deutschland einen Anteil hat, werden federführend von der Tschechischen Republik betreut (vgl. Tabelle 2-4). Die Koordinierungsräume umfassen jeweils ein oder mehrere hydrologische Teileinzugsgebiete der Elbe. Damit kann sowohl den wasserwirtschaftlichen als auch den administrativen Gegebenheiten im deutschen Teil der FGE Elbe Rechnung getragen werden.

Tabelle 2-4: Daten der deutschen Anteile an tschechischen Koordinierungsräumen

Name	Eger und Untere Elbe*	Berounka	Obere Moldau
Abkürzung	ODL	BER	HVL
Fläche [km²]	9.569	8.872	11.986
Fläche in Deutschland [km²]	922	56	75
Fläche in Deutschland [%]	9,6	1,0	1,0
Beteiligte	BY, SN	BY	BY

** Der Begriff „Untere Elbe" für den Koordinierungsraum bezieht sich auf die Untere Elbe in der Tschechischen Republik. Dieser ist nicht zu verwechseln mit dem Naturraum Untere Elbe.*

Innerhalb der Koordinierungsräume wurden für die Maßnahmenplanung nach EG-WRRL 58 Planungseinheiten mit einer Fläche von 300 bis 5.600 km² ausgewiesen, die in der Regel mehrere Gewässer zusammenfassen (vgl. Abbildung 2-2). Die Risikogebiete der EG-HWRM-RL sind diesen Planungseinheiten zugeordnet, wodurch eine gemeinsame Gebietskulisse gewährleistet ist. In der FGG Elbe wurden insgesamt 342 Risikogebiete in 51 Planungseinheiten ermittelt.

Für eine konkrete Maßnahmenauswertung im Rahmen der SUP sind die Koordinierungsräume der FGG Elbe zu groß und die Risikogebiete zu zahlreich. Daher war es erforderlich, eine geeignete räumliche Ebene für die Maßnahmenbewertung zu finden. Hierfür wurden die im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL festgelegten Planungseinheiten herangezogen. Die räumliche Zuordnung dient ausschließlich der Strukturierung der Maßnahmen. Im HWRM-Plan finden diese keine wesentliche Berücksichtigung, da hier auf die Risikogebiete abgestellt wird.

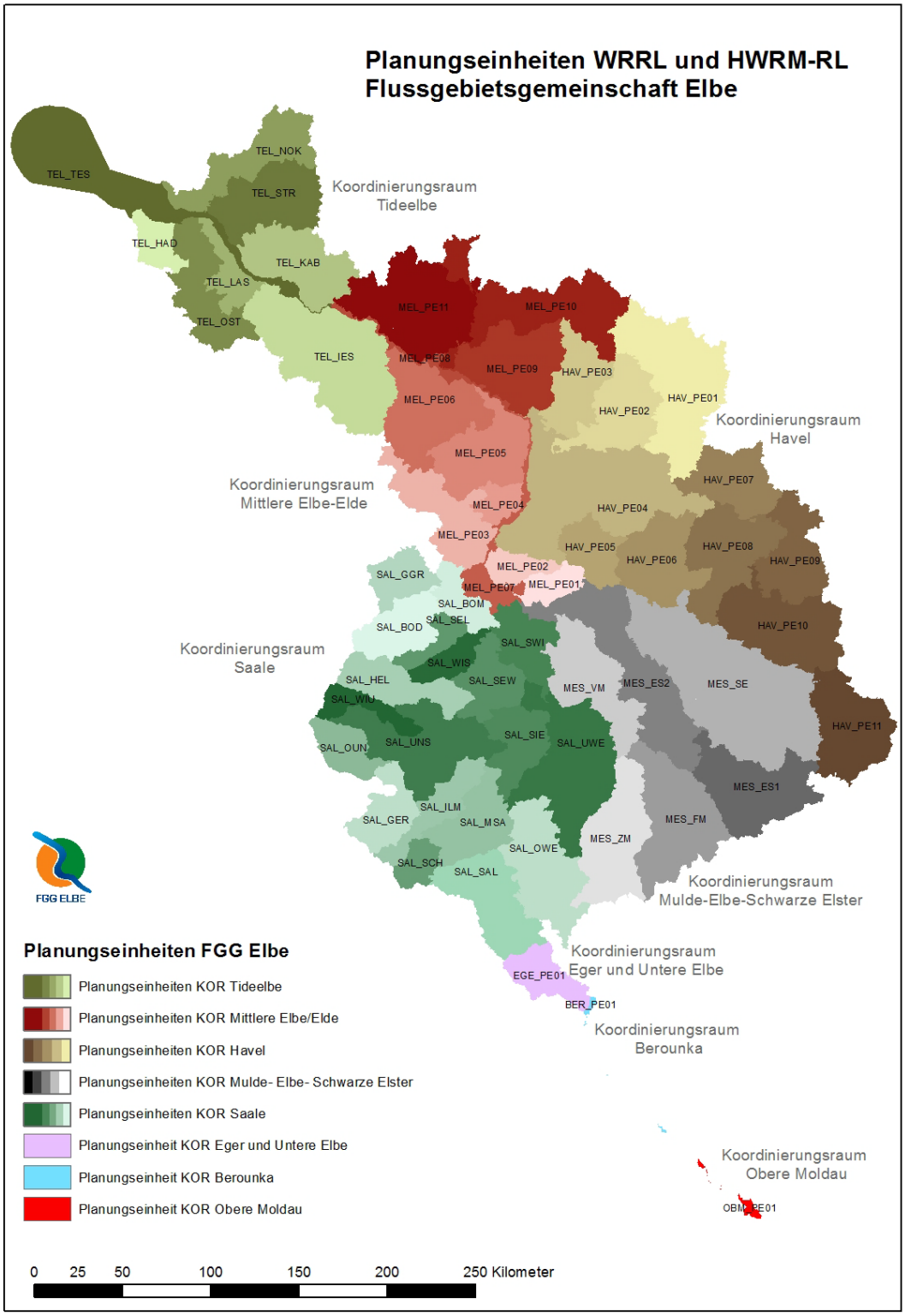


Abbildung 2-2: Übersichtskarte der Koordinierungsräume bzw. Planungseinheiten der FGG Elbe

2.1.2 Klima und hydrologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet der Elbe befindet sich im Bereich des Übergangs vom feuchten ozeanischen Klima Westeuropas zum trockenen kontinentalen Klima Osteuropas. Bedeutender maritimer Einfluss liegt nur in der Unteren Elbe vor.

Die Niederschläge innerhalb des (deutschen) Elbeeinzugsgebietes sind sehr unterschiedlich verteilt. Auf Grund des kontinentalen Einflusses gibt es im südlichen Teil des Einzugsgebietes Gebiete mit mittleren jährlichen Niederschlägen unter 500 mm, u. a. im Mitteldeutschen Trockengebiet und im Kern des Thüringer Beckens. Die höchsten mittleren Jahresniederschläge werden mit ca. 1.800 mm auf dem Brocken im Harz sowie mit 1.150 bis 1.250 mm im Böhmerwald bzw. Thüringer Wald erreicht. In den mittleren und höheren Lagen des Einzugsgebiets fällt ein bedeutender Anteil des Niederschlags als Schnee. Die Elbe zählt auf Grund ihrer Durchflussparameter und ihrer Regimekennziffern zu den Flüssen des Regen-Schnee-Typs. Das Abflussverhalten wird wesentlich durch Schneespeicherung und Schneeschmelze beeinflusst und daher vorwiegend durch Winter- und Frühjahrshochwasser geprägt (IKSE 2005). Diese entstehen insbesondere durch Regen während der Schneeschmelze und können hierdurch verstärkt werden.

Einer mittleren Niederschlagshöhe von 665 mm (1981-2010, Mitteilung Deutscher Wetterdienst (DWD), Februar 2020) steht eine Verdunstungshöhe von 483 mm gegenüber. Das bedeutet, dass im Mittel 71 % des Niederschlags verdunsten. Über 60 % des mittleren Jahresabflusses fließen im Winterhalbjahr ab. Im langjährigen Mittel ergibt sich daraus am Pegel Schöna am tschechisch-deutschen Grenzprofil ein Durchfluss von 319 m³/s bzw. 10 Mrd. m³/a (1981-2010). Der mittlere gemessene Durchfluss am Pegel Neu Darchau oberhalb von Geesthacht, dem Übergang zum Bereich der Unteren Elbe bzw. Tideelbe, beträgt 699 m³/s (22 Mrd. m³/a) (1981-2010). In der Unteren Elbe (Tideelbe) unterhalb des Wehres Geesthacht werden das Abflussverhalten und die Wasserstände durch Ebbe und Flut geprägt. An der Mündung der Elbe in die Nordsee liegt der langjährige mittlere Abfluss bei 853 m³/s bzw. 26,9 Mrd. m³/a (1981-2010, Mitteilung der BfG vom April 2020).

Gewässerpegel stellen den aktuellen Wasserstand der Flüsse dar und geben darüber Auskunft, ob dieser steigt oder fällt. Sie werden vom Bund und von den Ländern betrieben und sind auf den Internetseiten der Länder zu finden. Für ganz Deutschland sind die hochwasserrelevanten Pegel im Internet zusammenfassend unter https://www.hochwasserzentralen.de/ dargestellt. Abbildung 2-3 gibt einen Überblick über die bedeutendsten Elbepegel. Konkrete Stammdaten und gewässerkundliche Hauptwerte der wichtigsten Pegel im Elbeeinzugsgebiet sind zusätzlich im IHWRM-Plan (vgl. Kap. 2.1.1 im IHWRM-Plan) dargestellt.

Abbildung 2-3: Bedeutende Hochwasserpegel an der Elbe

Starke, langanhaltende und großflächige Sommerniederschläge stellen insgesamt die Ausnahme dar. Sie können aber - wie z. B. im August 2002 und im Juni 2013 - zu extremen Hochwasserereignissen in der Elbe führen (vgl. Abbildung 2-4). Die in der Vergangenheit häufiger aufgetretenen Winterhochwasser in der Elbe entstehen hauptsächlich in Folge intensiver Schneeschmelze bis in die Kammlagen der Mittelgebirge in Verbindung mit großflächigem ergiebigem Regen. Insbesondere in den vergangenen Jahren haben sich mehrere Hochwasser ereignet, die zu Pegelhöchstständen geführt haben (vgl. Tabelle 2-5).

Abbildung 2-4: Junihochwasser 2013 – Rotehornpark Magdeburg (LHW)

Tabelle 2-5: Beispielhafte Pegelstände und Durchflüsse an der Elbe bei jüngeren Hochwasserereignissen (Quelle: Pegeldatenbank Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe 2020)

Pegel/Durchfluss/Pegelstände	2002	2006	2011	2013
Dresden	17.08.2002 4.580 m³/s 940 cm	04.04.2006 2.870 m³/s 749 cm	17.01.2011 2.280 m³/s 680 cm	06.06.2013 3.950 m³/s 878 cm
Magdeburg Strombrücke	19.08.2002 4.180 m³/s 680 cm	04.04.2006 3.670 m³/s 626 cm	19.01.2011 3.720 m³/s 630 cm	09.06.2013 5.140 m³/s 747 cm
Wittenberge	20.08.2002 3.830 m³/s 734cm	08.04.2006 3.720 m³/s 723 cm	22.01.2011 3.790 m³/s 730 cm	09.06.2013 4.330 m³/s 785 cm
Neu Darchau	23.08.2002 3.420 m³/s 732 cm	09.04.2006 3.600 m³/s 749 cm	22.01.2011 3.600 m³/s 749 cm	11.06.2013 4.080 m³/s 792 cm

An der Mündung der Elbe in die Nordsee und damit im Küstengebiet sind die Wasserstände der Elbe bei mittleren Verhältnissen bis zum Wehr Geesthacht überwiegend von den Gezeiten, auch Tiden genannt, beeinflusst. Zweimal täglich durchfließt die Tidewelle das Ästuar. Der mittlere Tidenhub liegt in Cuxhaven bei 2,94 m und nimmt nach Hamburg (St. Pauli) auf 3,84 m zu. Vor 150 Jahren lag der mittlere Tidenhub in Cuxhaven bei 2,80 m und in Hamburg St. Pauli unter 1,80 m.

Die Wasserstandsverhältnisse in Tideflüssen sind vielfältigen Faktoren unterworfen. Neben der Meeresspiegelentwicklung und den morphologischen Veränderungen spielen anthropogene Eingriffe, wie z. B. die Fahrrinnenanpassungen und regelmäßigen Baggerungen sowie die zur Gewährleistung der Sicherheit der Küstenbewohner erforderlichen Deichbaumaßnahmen einschließlich einer großen Anzahl von Kreuzungsbauwerken (z. B. Schleusen und Sperrwerke) eine bedeutende Rolle.

Die Küstenniederung wird durch eine geschlossene Deichlinie vom Sturmflutgeschehen im Ästuar getrennt. Im Bereich der einmündenden Nebenflüsse sind Sperrwerke vorhanden, die im Sturmflutfall geschlossen werden und über die bei normalen Tideverhältnissen ein Einschwingen der Tide ermöglicht wird. Die von eindringendem Meerwasser bedrohten Küstengebiete weisen an der tiefsten Stelle eine Geländehöhe von etwa drei Meter unter NN auf. Zu den extremsten Sturmfluten der letzten 100 Jahre zählen die Sturmfluten von 1962, 1976 und die Nikolausflut vom 06. Dezember 2013, bei der die bisherigen Rekordwerte von 1976 teilweise fast erreicht wurden. Ursache für die hohen Sturmflutwasserstände sind starke Orkanwinde aus nordwestlicher Richtung, die wegen der längeren Sturmdauer am 05. und 06. Dezember 2013 für eine Serie von mehreren aufeinanderfolgenden Sturmfluten sorgten.

Tabelle 2-6: Beispielhafte Pegelstände bei Sturmfluten

Pegel/Pegelstände	16.02.1962	03.01.1976	06.12.2013
Cuxhaven	NN +4,94 m	NN +5,10 m	NHN +4,64 m
Hamburg, St. Pauli	NN +5,70 m	NN +6,45 m	NHN +6,08 m

Außergewöhnliche Hochwasserereignisse an der Binnenelbe ereigneten sich 2002, 2006, 2011 und 2013. Ausführliche Informationen zu den vergangenen Hochwasserereignissen an der Elbe und ihren Nebengewässern können den Veröffentlichungen der IKSE, der BfG und der Länder der FGG Elbe entnommen werden.

Tabelle 2-7: Beispiele vergangener Hochwasserereignisse und ihrer Jährlichkeiten im deutschen Einzugsgebiet der Elbe

Zeitpunkt Hochwasserereignis	Hochwassertyp	Gewässer/Einzugsgebiet	Jährlichkeit
Dezember 1717	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	
Februar 1825	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	>HQ 30
März/April 1845	Winterhochwasser	Mittlere Elbe	HQ 100 – HQ 200
September 1890	Sommerhochwasser	Mittlere Elbe, Saale	HQ 100
Februar 1909	Winterhochwasser	Einzugsgebiet Aland/Biese und Saale	HQ 100
Juni 1926	Sommerhochwasser	Mittlere Elbe, Schwarze Elster, weitere Nebenflüsse Elbe Rückstau in der Havel bis Rathenow	HQ 100
Februar 1941	Winterhochwasser	Ilmenau	>HQ 100
Februar 1946	Winterhochwasser	Einzugsgebiete Helme, Thyra, Unstrut, Sächsische Saale	HQ 5 bis HQ 1 000
März 1947	Winterhochwasser	Einzugsgebiet Saale	HQ 100
Juli 1954	Sommerhochwasser	Mittlere Elbe, Weiße Elster, Mulde	HQ 100
Februar 1962	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	HQ 80
Februar 1962	Winterhochwasser	Seeve	HQ 100
März 1970	Winterhochwasser	Seeve Ilmenau	HQ 50 >HQ 100
Juni 1970	Sommerhochwasser	Einzugsgebiet Biberbach	>HQ 50
Januar 1976	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	HQ 100
März 1981	Winterhochwasser	Elbe, Havel, Jeetzel	HQ 5 bis HQ 50

Zeitpunkt Hochwasserereignis	Hochwassertyp	Gewässer/Einzugsgebiet	Jährlichkeit
August 1981	Sommerhochwasser	Einzugsgebiete Mittlere Elbe, Saale	HQ 100
April 1994	Winterhochwasser	Saale, Werra, Unstrut, Bode, Hautpnuthe, Holtemme, Selke	>HQ 100
Oktober 1998	Sommerhochwasser	Jeetzel	HQ 20 bis HQ 50
Juli 2002	Sommerhochwasser	Einzugsgebiete Nord-Ostsee-Kanal, Stör, Krückau, Pinnau, Alster, Bille, Elbe-Lübeck-Kanal, Este	>HQ 50 bis HQ 200
August 2002	Sommerhochwasser	Elbe und Nebengewässer, insbes. Mulde	HQ 50 bis HQ 500
April 2006	Winterhochwasser	Elbe, Mulde, Saale und weitere Nebengewässer	HQ 50 bis HQ 200
Januar 2008	Winterhochwasser	Einzugsgebiet Oste, Este, Seeve	HQ 50 bis HQ 90
August 2010	Sommerhochwasser	Pleiße, Chemnitz, Spree, Fuhne, Kabelske, Neugraben, Reide, Schwarze Elster, Schweinitzer Fließ, Strengbach	HQ 25 bis HQ 500
September 2010	Sommerhochwasser	Parthe, Schwarze Elster, Spree	HQ 20 bis HQ 500
Januar 2011	Winterhochwasser	Mittlere Elbe, Weiße Elster, Saale und insbes. Untere Mittelelbe	HQ 25 bis HQ 200
Juni 2013	Sommerhochwasser	Elbe, insbes. Saale und Mulde	HQ 50 bis HQ 200
Dezember 2013	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	HQ 10 bis HQ 20
Juli 2017	Sommerhochwasser	Einzugsgebiet Goldbach (Harz)	>HQ 100
Mai 2018	Sommerhochwasser	Einzugsgebiet Saale – Obere Weiße Elster	HQ 50 – HQ 200

In Ergänzung zu den Auswertungen und Veröffentlichungen zu den vergangenen Hochwasserereignissen beschloss die IKSE 2018, für eine grenzüberschreitende Analyse der zeitlichen und räumlichen Entwicklung des Junihochwassers 2013 an der Elbe den europäischen Copernicus Emergency Management Service (Copernicus EMS) in Anspruch zu nehmen. Mit dem Copernicus EMS steht seit einigen Jahren ein Dienst bereit, der zur Vorbereitung, Bewältigung oder Nachbereitung von Extremereignissen aus Fernerkundungsdaten erzeugte Karten und Analysen kostenfrei zur Verfügung stellt. Das Projekt hat gezeigt, dass diese Fernerkundungsdaten für die räumliche und zeitliche Erfassung von Hochwasserbetroffenheiten durchaus geeignet sind. Die Stärke liegt dabei in der schnellen Analyse von überregionalen Ereignissen mit sehr großen betroffenen Flächen. Konkrete Informationen zu diesem Sachverhalt können dem IHWRM-Plan der IKSE entnommen werden.

2.1.3 Bevölkerung, Landnutzung und Infrastruktur

Im Einzugsgebiet der Elbe leben ca. 25 Mio. Einwohner (E), davon 18 Mio. in Deutschland. Die Besiedlungsdichte liegt mit ca. 187 E/km² unter der mittleren Besiedlungsdichte in Deutschland (237 E/km²) (LAWA 2020). Die größten Städte im deutschen Einzugsgebiet der Elbe sind die beiden Millionenstädte Berlin (3,8 Mio.) und Hamburg (1,8 Mio.) sowie mit jeweils rund 600.000 Einwohnern Leipzig und Dresden. Die großen Städte sind auch die Regionen mit der größten Arbeitsplatzdichte und Konzentration von Industrie. Wesentliche Industriebereiche sind die chemische und pharmazeutische Industrie, Zellstoff- und Papierindustrie, Maschinenbau, Nahrungsmittelindustrie, Bergbau und mineralölverarbeitende Betriebe, von denen insbesondere innerhalb der Risikogebiete eine Beeinträchtigung des Gewässerzustandes ausgehen kann.

Fast 40 % der Fläche des deutschen Teils des Einzugsgebietes wird ackerbaulich genutzt (Abbildung 2-5). Zusammen mit der Grünlandnutzung sind damit ca. 60 % des Einzugsgebiets landwirtschaftliche Nutzfläche. Nur etwas mehr als ein Viertel der Fläche ist mit Wäldern bedeckt. Das ist geringfügig weniger als im Durchschnitt in Deutschland.

Zur Infrastruktur gehören neben der Landnutzung, den Siedlungsgebieten und den Industriestandorten auch das Verkehrsnetz mit überregionalen Straßen, Fernstrecken des Bahnnetzes, Flug- und Seehäfen und die Bundeswasserstraßen.

Die größten Bundeswasserstraßen im deutschen Elbe-Einzugsgebiet sind die Elbe, die Saale, die Spree-Oder-Wasserstraße, die Untere und Obere Havel-Wasserstraße, die Havel-Oder Wasserstraße sowie die Müritz-Elde-Wasserstraße. Die Region Berlin-Brandenburg ist geprägt durch ein eng verzweigtes Wasserstraßennetz. Bedeutsam sind vor allem die Flüsse Spree, Havel und Dahme und die Vielzahl von Seen. Für die Güterschifffahrt ist vor allem die Verbindung von Berlin an die Elbe durch den Elbe-Havel-Kanal und die Untere Havel-Wasserstraße von großer Bedeutung.

Darüber hinaus stellt der Elbe-Seitenkanal, der ca. mit der Hälfte seiner Gesamtstrecke in der deutschen Flussgebietseinheit Elbe liegt, eine wichtige Verkehrsanbindung dar. Er verbindet als zentraler Teil der West-Ost-Wasserstraße indirekt die Stromgebiete von Rhein, Ems und Weser mit der Elbe und dem mittel- und osteuropäischen Wasserstraßennetz. Von internationaler Bedeutung für die Seeschifffahrt ist der Hamburger Hafen, der größte deutsche Seehafen.

Der Hamburger Hafen liegt verkehrsgünstig zwischen Nord- und Ostsee. Von der Nordsee aus ist der Hafen über die Elbe zu erreichen. Etwa 70 Seemeilen liegen zwischen der Elbmündung und der Stadt Hamburg. Über den Nord-Ostsee-Kanal ist die Elbe mit Skandinavien und dem gesamten Ostseeraum verbunden. Mit dem Elbe-Seitenkanal und dem Mittellandkanal sind optimale Transportverbindungen ins Binnenland geschaffen.

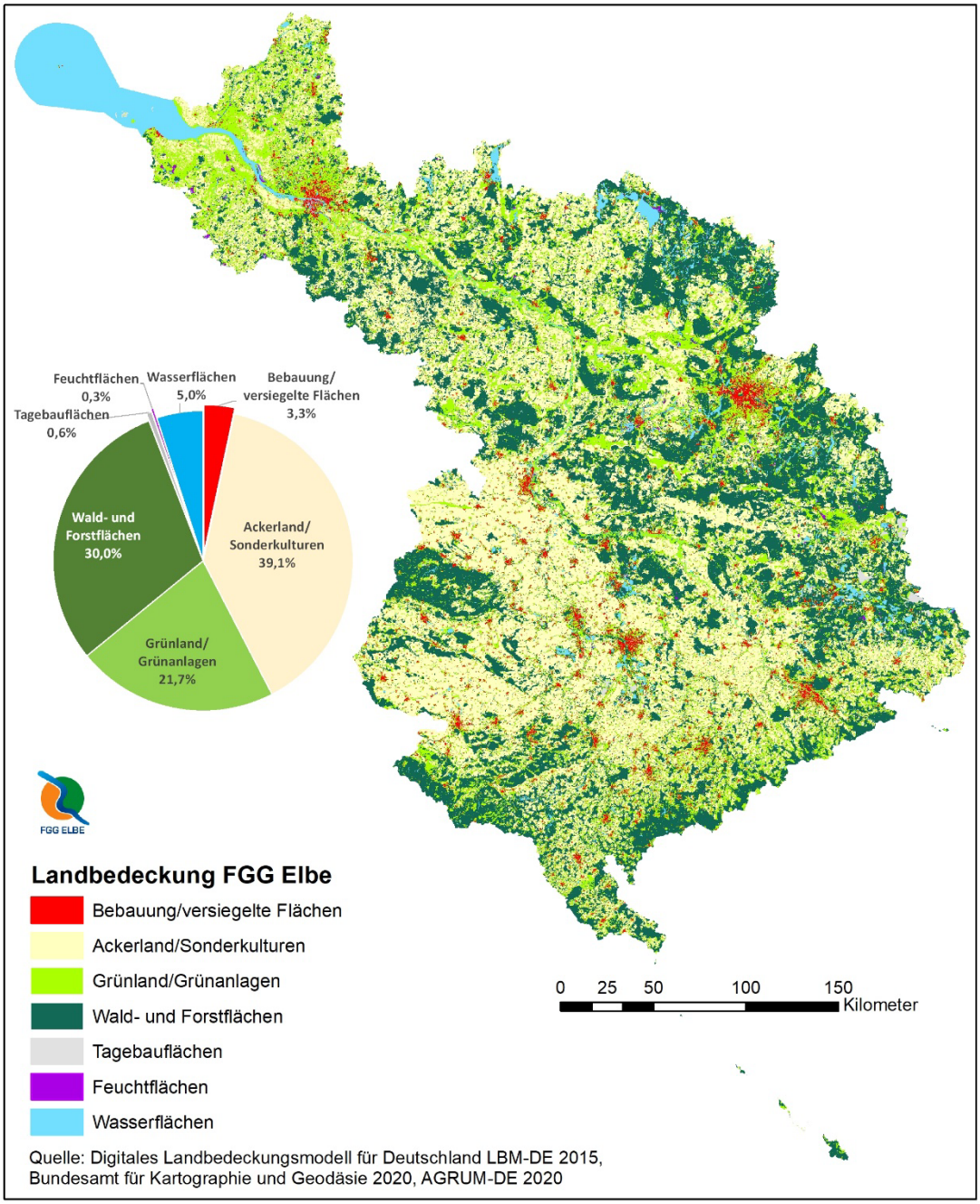


Abbildung 2-5: Flächennutzung des deutschen Teils des Einzugsgebietes

2.1.4 Bestehender technischer Hochwasserschutz

Unter technischem Hochwasserschutz werden Bauwerke verstanden, die einerseits ein Objekt direkt vor dem ansteigenden Wasser schützen (z. B. Ufermauern, Schutzwände Deiche, Querschnittserweiterungen), oder indirekt den Anstieg des Hochwassers durch temporären Rückhalt verzögern (z. B. Rückhaltebecken, Stauseen, Talsperren, Flutungspolder). Dabei unterscheidet sich die Größe und Anzahl der Anlagen naturgegeben zwischen dem Küstenbereich und dem Binnenland.

Im Binnenland sind die Hochwasserschutzanlagen vielfältiger und umfassen je nach Standort z. B. Deiche, Schutzmauern, aber auch Rückhaltebecken und Talsperren. Daneben

sind viele Ortslagen durch Hochwasserschutzdeiche bzw. -mauern vor lokalen Hochwasserereignissen geschützt.

Insgesamt gibt es an der Elbe im deutschen Teil 1.040 km Flussdeiche (Datenstand WasserBLIcK September 2020).

Größere Talsperren im deutschen Elbegebiet sind die Talsperren Bleiloch (9,2 km²), Hohenwarte (7,3 km²) und Rappbode (3,9 km²) im Einzugsgebiet der Saale, die Talsperren Spremberg (9,33 km²), Quitzdorf (7,8 km²) und Bautzen (5,9 km²) im Einzugsgebiet der Spree sowie die Talsperre Eibenstock (3,9 km²) im Einzugsgebiet der Mulde. Nachfolgende Tabelle gibt einen Gesamtüberblick über Talsperren, Wasserspeicher und Hochwasserrückhaltebecken im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (über 0,3 Mio. m³ Stauraum; IKSE).

Tabelle 2-8: Gesamtüberblick über Talsperren, Wasserspeicher und Hochwasserrückhaltebecken im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (> 0,3 Mio. m³ Stauraum/Retentionsvolumen)

Anzahl der Stauanlagen	Koordinierungsraum	Stauraum/Retentions-volumen (Mio. m³)	davon gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum (Mio. m³)
2	Eger und Untere Elbe	2,2	0,50 (Winter)
			0,00 (Sommer)
72	Mulde-Elbe-Schwarze Elster	334,2	71,8 (Winter)
			72,8 (Sommer)
87	Saale	1.045,5	255,0 (Winter)
			196,1 (Sommer)
4	Mittlere Elbe/Elde	4,4	1,9
13	Havel (ohne Flutungspolder in der Unteren Havel)	216,6	35,0
178	**Summe der Stauanlagen**	**1.602,8**	**364,2(Winter)**
			305,8 (Sommer)

Die größten bestehenden Flutungspolder im Einzugsgebiet der Elbe befinden sich im Unterlauf der Havel. Insgesamt sechs Polder mit einer Fläche von gemeinsam 10.700 ha stehen zur Entlastung der Elbe zur Verfügung. Zuzüglich der unteren 60 Flusskilometer der Havel (Havelschlauch) steht ein Potenzial an Retentionsvolumen von 286 Mio. m³ zur Verfügung. Davon wurde bisher 2002 und 2013 Gebrauch gemacht. Eine Reihe weiterer großer Flutungspolder befindet sich derzeit v. a. im Zuge des Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWSP) in Planung bzw. in Umsetzung (vgl. Kap. 6.2.1).

An den Nebengewässern der Elbe existieren kleinere Maßnahmen wie der Polder Burgaue in Leipzig, die im Hochwasserfall lokal für das jeweilige Nebengewässer eine bedeutsame Entlastung bewirken können. Ebenso gibt es an diesen Gewässern eine Reihe ehemaliger Tagebaurestseen und speziell für den Hochwasserrückhalt angelegte Hochwasserrückhaltebecken, die durch ihre Flutung im Hochwasserfall die Funktion eines Flutungspolders erfüllen (z. B. Zwenkauer See an der Weißen Elster, Speicherbecken Borna und Hochwaserrückhaltebecken Regis-Serbitz an der Pleiße, Hochwasserrückhaltebecken Kalte Bode).

Eine besondere Maßnahme des technischen Hochwasserschutzes stellt der Elbe-Umflutkanal mit dem Pretziener Wehr bei Magdeburg dar. Bereits seit dem Jahr 1875 kann im Hochwasserfall durch Öffnen des Wehres bis zu einem Drittel des Elbedurchflusses durch den Umflutkanal um Magdeburg herumgeleitet werden.

Weitere Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Elbe stellen Sperrwerke an den Mündungen von Nebengewässern dar, die bei Hochwasser der Elbe geschlossen werden und so die Nebengewässer vor Überflutung durch einströmendes Elbewasser bewahren. Diese Art von Schutzbauwerk findet sich v. a. im Tiefland an zahlreichen Mündungen an der Mittelelbe (z. B. die Wehre Neuwerben, Quitzöbel und Gnevsdorf an der Havelmündung, das Aland-Überleitungsbauwerk und die Sperrwerke an Sude und Jeetzel) und in noch größerer Zahl im Bereich der Tideelbe (z. B. Wischhafen, Lühe, Seeve, Ilmenau und Cuxhaven).

Der Schutz der Küstenniederungen vor Sturmfluten hat an der Elbe eine große Bedeutung und Tradition. So wird insgesamt ein ca. 619 km² großes Gebiet als wichtiger Siedlungs- und Wirtschaftsraum durch Deiche vor Überflutungen durch Sturmfluten geschützt.

2.1.5 Schutzgebiete

Werden im Fall eines Hochwassers Schutzgebiete überschwemmt, kann dies nachteilige Auswirkung auf Tier- und Pflanzenarten oder Ressourcen in diesen Gebieten haben. So können mit dem Hochwasser Schadstoffe in die Fläche geschwemmt werden, die zum einen z. B. die Qualität von Grundwasser in Trinkwasserschutzgebieten oder die Qualität von Erholungs- und Badegewässern nachteilig beeinflussen können. Außerdem kann durch die Überflutung von Natura 2000-Gebieten der Lebensraum für zu schützende Tier- und Pflanzenarten beeinträchtigt werden. Zum anderen ist aber auch zu beachten, dass natürliche Überflutungen für auentypische Lebensräume existenznotwendig sind.

Nach § 74 Abs. 4 WHG (Art. 6 Abs. 5c EG-HWRM-RL) berücksichtigen die Hochwasserrisikokarten die Schutzgebiete, die auch im Rahmen der EG-WRRL betrachtet werden. Dies sind im Folgenden:

- Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch,
- Erholungs- und Badegewässer,
- wasserabhängige EG-Vogelschutz- und FFH-Gebiete.

Nachfolgende Abbildung 2-6 gibt einen Überblick über die Schutzgebiete im deutschen Einzugsgebiet der Elbe.

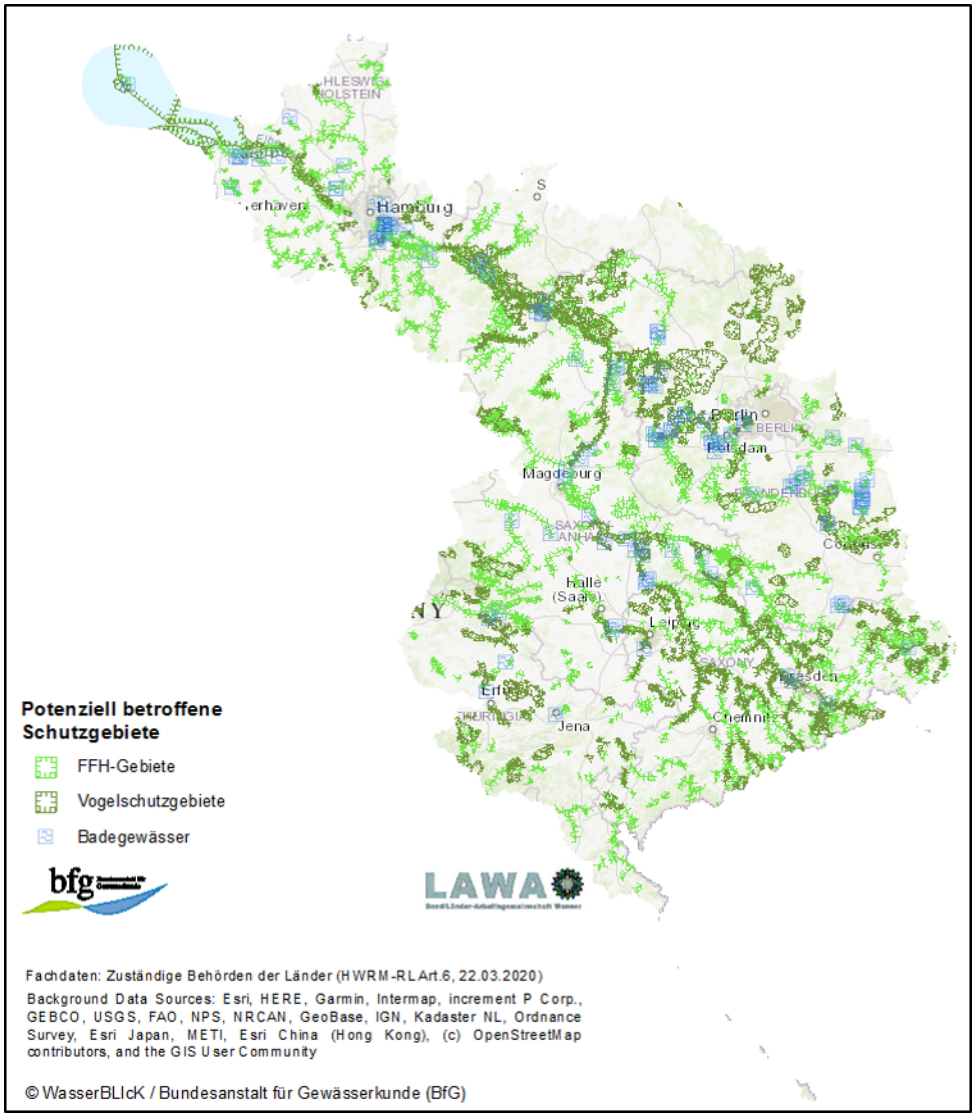


Abbildung 2-6:Potenziell betroffene Schutzgebiete im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Datenquelle: https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM)

Für das HWRM sind nur die Schutzgebietsflächen von Bedeutung, die in Risikogebieten liegen. Im Kapitel zu den Schlussfolgerungen aus den Karten (Kap. 4.3) ist die betroffene Gesamtfläche der Schutzgebiete aufgeführt.

2.1.6 Kulturelles Erbe

Nach § 73 Abs. 1 WHG (Art. 4 Abs. 2d EG-HWRM-RL) wird für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos gefordert, signifikante Hochwasserrisiken u. a. für das Schutzgut kulturelles Erbe abzuschätzen. Die Gesamtheit der Kulturgüter wird als Kulturelles Erbe bezeichnet.

Die Kulturgüter umfassen insbesondere Denkmäler einschließlich der Kultur-, Bau- und Bodendenkmäler sowie historische Kulturlandschaften und archäologische Fundstellen. Es werden hierbei oberirdisch und unterirdische gelegene Denkmale und Fundstellen unterschieden.

1972 wurde von über 189 Staaten die Welterbekonvention unterzeichnet. Nach dieser Konvention kann die UNESCO den Titel Welterbe (unterteilt in Weltkulturerbe und Weltnaturerbe) an Stätten verleihen, die aufgrund ihrer Einzigartigkeit, Authentizität und Integrität weltbedeutend sind. Die UNESCO-Konvention verpflichtet die Vertragsstaaten, Verzeichnisse solcher Kulturgüter zu führen, deren Ausfuhr einen merklichen Verlust für das nationale kulturelle Erbe bedeuten würde. Eine besondere Bedeutung kommt den UNESCO-Weltkulturerbestätten zu. Zurzeit gibt es in Deutschland 46 Welterbestätten. Insgesamt 12 der deutschen Welterbestätten mit besonderem Schutzstatus liegen im deutschen Elbeeinzugsgebiet (vgl. Tabelle 2-9).

Tabelle 2-9: UNESCO-Welterbestätten im deutschen Elbeeinzugsgebiet

UNESCO-Weltkulturerbe/Weltnaturerbe	Bundesland	Anerkannt seit
Schlösser und Parks von Potsdam und Berlin	BE, BB	1990
Stiftskirche, Schloss und Altstadt von Quedlinburg	ST	1994
Das Bauhaus-und seine Stätten in Weimar, Dessau und Bernau	BB, ST, TH	1996 (erweitert 2017)
Martin-Luther-Stätten in Eisleben und Wittenberg	ST	1996
Ensemble Klassisches Weimar	TH	1998
Museumsinsel in Berlin	BE	1999
Dessau-Wörlitzer Gartenreich	ST	2000
Wohnsiedlungen der Berliner Moderne	BE	2008
Speicherstadt und Kontorhausviertel mit Chilehaus	HH	2015
Naumburger Dom	ST	2018
Montanregion Erzgebirge/Krušnohoří	SN	2019

Als Weltnaturerbe gehört das Wattenmeer seit 2009 zum Welterbe im Flusseinzugsgebiet der Elbe. Dieses wurde in den Jahren 2011 und 2014 erweitert.

Abbildung 2-7: Potenziell betroffene UNESCO-Weltkulturerbestätten im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Datenquelle: https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM/)

2.2 Folgen des Klimawandels im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe

2.2.1 Beobachtete Folgen

Flusshochwasser

Die im Kap. 1.1.5 genannten hydrometeorologischen Veränderungen während der vergangenen ca. 130 Jahre (Temperaturanstieg, Niederschlagszunahme) haben in den beobachteten HQ-Serien der Elbe-Pegel keine eindeutig interpretierbaren Signale hinterlassen. Tatsächlich können die spezifischen Auswirkungen des Klimawandels auf das bisherige Abflussgeschehen im Flussgebiet Elbe nur mit recht großem Aufwand und mit großen Unsicherheiten vollständig rekonstruiert werden. Dies trifft insbesondere auf Hochwasserabflüsse zu, die für den Hochwasserschutz relevant sind. Ursachen hierfür sind u. a. verschiedene Hochwasserschutzmaßnahmen, die bereits implementiert und im

Ereignisfall erfolgreich eingesetzt wurden. Hierdurch wurden die quasi-natürlichen, von den hydrometeorologischen Rahmenbedingungen geprägten Hochwasserabflüsse deutlich modifiziert.

Aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten liegen für verschiedene Elbepegel homogenisierte HQ-Reihen vor (Hatz et al. 2018). Dabei wurde modellgestützt die hochwassermildernde Wirkung der über das 20. Jahrhundert in Tschechien und Deutschland installierten Talsperren von anderen Einflüssen (inkl. Klimawandel) separiert. Tabelle 2-10 zeigt exemplarische Auswertungen für den Pegel Barby für HQ-Ereignisse oberhalb des HQ5.

Tabelle 2-10: Veränderungen des vieljährigen HQ am Pegel Barby aufgrund von Talsperrenwirkung (Spalten) und sonstigen Einflüssen (inkl. Klimawandel, Zeilen). Mittelwerte für Ereignisse >HQ_5 (2.970 m^3/s).

HQ >HQ_5 (Anzahl)	**ohne Talsperren-wirkung (Zustand 1890)**	**mit Talsperren-wirkung (Zustand 2013)**	**Differenz**	**Differenz**
Mittelwert Periode 1891-1920 (5)	**3.516 m³/s**	3.066 m³/s	-450 m³/s	-13 **%**
Mittelwert Periode 1984-2013 (6)	4.393 m³/s	**3.949 m³/s**	-443 m³/s	-10 **%**
Differenz Abfluss	877 m³/s	883 m³/s	**433 m³/s**	
Differenz	25 %	29 %		**12 %**

Im Vergleich der Perioden 1891-1920 und 1984-2013 zeigt sich, dass der Klimawandel und weitere, hier nicht separierte Einflüsse (inkl. Deichbau, retentionswirksame Maßnahmen) möglicherweise eine Zunahme hoher Abflüsse (hier: Abflüsse > HQ5) um ca. 25 % mit sich gebracht hätten. Dabei herrschten über das 20. Jahrhundert hinweg hinsichtlich des Hochwassergeschehens weitgehend stationäre Bedingungen (vgl. Abbildung 2-8). Erst die Hochwasserereignisse von 2002, 2006, 2011 und 2013 führten zu der genannten Zunahme in Abflussmenge bzw. Häufigkeit. Die Talsperren haben summarisch eine Dämpfung dieses Signals um ca. die Hälfte auf 12 % bewirkt. Ihre Wirkung war bei Ereignissen im Bereich zwischen HQ_{10} und HQ_{50} am größten.

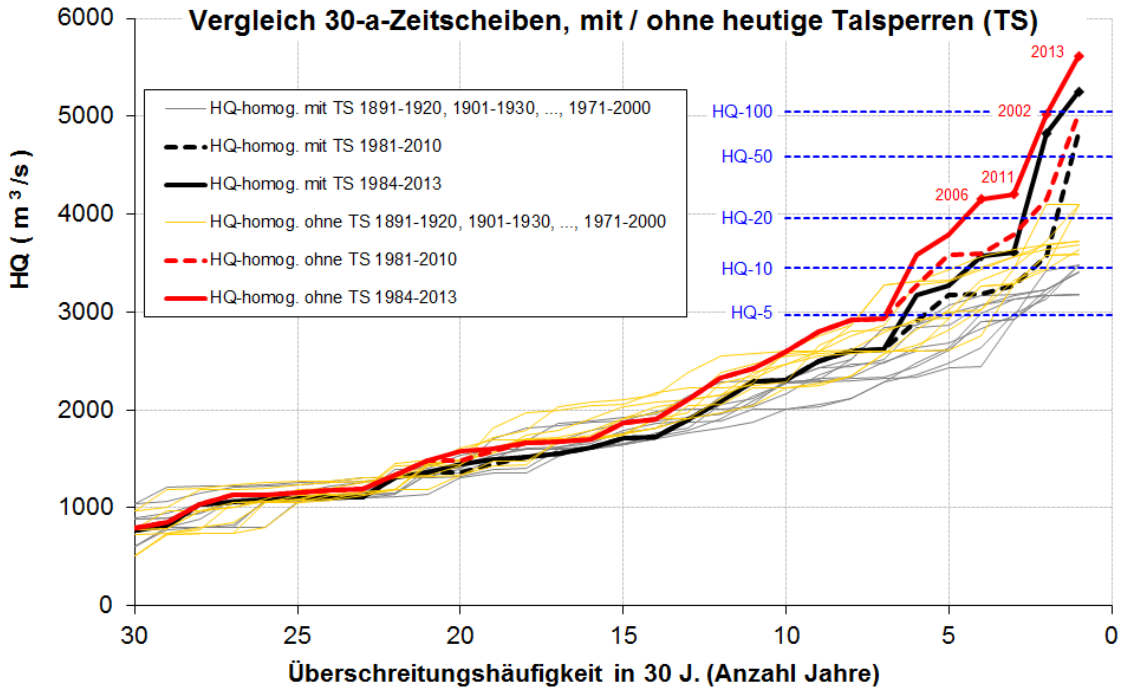


Abbildung 2-8: Jährliche Scheitelabflüsse und ihre Überschreitungshäufigkeiten in verschiedenen 30-Jahreszeiträumen am Pegel Barby mit und ohne die heutige Wirkung von Talsperren im Einzugsgebiet gemäß Hatz et al. (2018). Dabei wird angenommen, dass keine Deichbrüche auftraten.

Im Ergebnis haben sich die Elbe-Länder darauf verständigt, für die Bemessungsgrundlagen am Elbe-Hauptstrom die Zeitreihen ohne Talsperreneinfluss zu verwenden (weitere Ausführungen hierzu in Kap. 6.2.1, Homogenisierung der Hochwasserabflussreihen im deutschen Einzugsgebiet der Elbe).

Ein weiteres, mit gängigen Aussagen zum Klimawandel stimmiges Indiz ist die Zunahme der Variabilität. So hat die Standardabweichung der HQ-Werte (ohne Begrenzung auf HQ>HQ_5) am Pegel Barby im Vergleich der vorgenannten Perioden von ca. 800 m^3/s (MHQ: 2.086 m^3/s) auf ca. 1.100 m^3/s (2.063 m^3/s) zugenommen. D. h. hohe HQ-Werte sind noch höher geworden – auch hier wirken sich die Hochwasserereignisse 2002, 2006, 2011 und 2013 aus - und kleine HQ-Werte kleiner. Die mittleren Hochwasserabflüsse (MHQ) haben sich kaum verändert. Die vorgenannten Aussagen geben allgemeine Tendenzen im Bereich hoher Abflüsse am Elbe-Hauptstrom wieder. Ein Vergleich der beiden Zeiträume für extreme Hochwasserereignisse in der Größenordnung eines HQ_{100} oder darüber hinaus ist aufgrund begrenzter Datenumfänge nicht belastbar möglich.

Es zeigt sich, dass sich die Wirkung des Hochwasserschutzes im Binnenbereich zumindest am Hauptstrom der Elbe in derselben Größenordnung bewegt wie die hochwassersteigernden Auswirkungen des Klimawandels. Weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, z. B. zur Bedeutung retentionswirksamer Veränderungen im Gewässerumfeld sind erforderlich, um das Bild weiter zu schärfen.

Meeresspiegelanstieg und Küstenhochwasser

Die Entwicklung des mittleren Meeresspiegels und der Küstenhochwasser in der Tideelbe ist stark anthropogen überprägt, weshalb hier zweckentsprechend die weniger beeinflussten Entwicklungen an der deutschen Nordseeküste bzw. am Pegel Cuxhaven dargestellt werden.

Die Entwicklung des mittleren Meeresspiegels an der deutschen Nordseeküste wurde in einem vom Bundesforschungsministerium geförderten Projekt: „MSL-Absolut“ detailliert untersucht (Dangendorf et al. 2020). Dabei wurden mit einem neuen Verfahren erstmalig alle verfügbaren Meeresspiegeldaten an Pegelstationen und von Satelliten zu sogenannten „Hybriden Rekonstruktionen“ der Meeresspiegelentwicklung von 1900 bis 2015 zusammengeführt. Die Ergebnisse zeigen für diesen Zeitraum einen durchschnittlichen relativen Meeresspiegelanstieg von 1,9 ± 0,1 mm/a an der Nordseeküste von Schleswig-Holstein und von 2,0 ± 0,1 mm/a an der niedersächsischen Nordseeküste. Über den aktuelleren Zeitraum 1993 bis 2015, wofür Satellitendaten verfügbar sind, haben sich diese Werte (trotz verfahrensbedingtem größerem Standardfehler) signifikant auf 3,2 ± 1,4 bzw. 3,5 ± 1,4 mm/a erhöht. Diese höheren Werte können vermutlich als eine Folge des menschgemachten Klimawandels interpretiert werden. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass auch zu Anfang des 20. Jahrhunderts (d. h., ohne menschlichen Einfluss) bereits vergleichbare Anstiegsraten beobachtet wurden. Die Ergebnisse für die deutsche Nordseeküste sind schließlich vergleichbar mit den Erkenntnissen zur bisherigen Entwicklung des globalen mittleren Meeresspiegels (IPCC 2019).

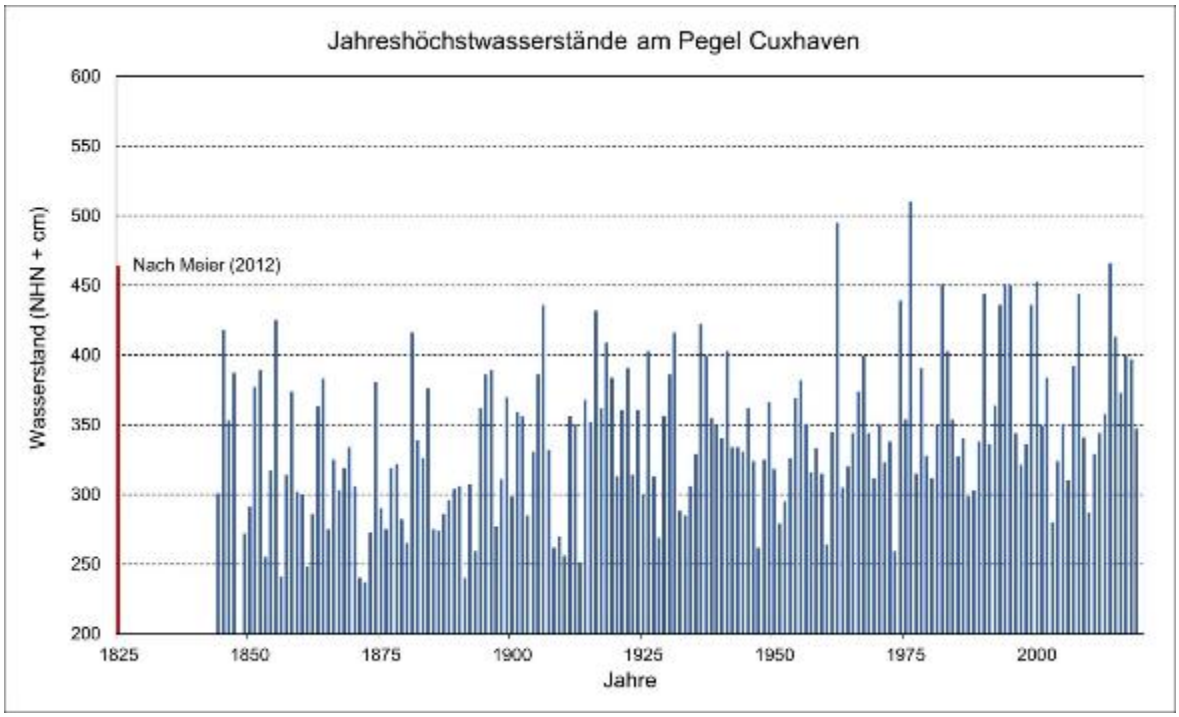


Abbildung 2-9: Jahreshöchstwasserstände am Pegel Cuxhaven

In Abbildung 2-9 ist die Entwicklung der Jahreshöchstwasserstände am Pegel Cuxhaven für den Zeitraum 1843 bis 2019 als Indikator für die Entwicklung der Küstenhochwasser dargestellt. Zusätzlich ist der Sturmflutwasserstand des Jahres 1825, der mit größeren Unsicherheiten behaftet ist, wegen den damaligen katastrophalen Überschwemmungen im Bereich der Tideelbe dargestellt (Meier 2012). In der Abbildung fällt der zum Sturm Xaver im Dezember 2013 gehörende Wasserstand auf. Es wird klar, dass diese aktuellere Sturmflut nicht die bisher höchste darstellt. Die Sturmfluten von 1962 und 1976 liefen am Pegel Cuxhaven nochmals um etwa 0,3 bzw. 0,6 m höher auf. In der Höhe war die Sturmflut von 2013 jedoch vergleichbar mit dem Wasserstand des Jahres 1825. Dass Xaver im Gegensatz zu 1825 zu keinen nennenswerten Überschwemmungsschäden geführt hat, ist ein Beleg für die Wirksamkeit der modernen Küstenhochwasserschutzmaßnahmen. Im Gegensatz zum mittleren Meeresspiegel ist ein kausaler Zusammenhang mit dem menschgemachten Klimawandel in der Entwicklung der Jahreshöchstwasserstände nicht erkennbar. Dies ist auch nicht zwingend zu erwarten. Während die mittlere Meeresspiegelentwicklung stark vom global relativ einheitlich ausfallenden Temperaturanstieg geprägt wird, hängt die Entwicklung von Extremwasserständen insbesondere von lokal und regional stark unterschiedlichen Änderungen in der Windgeschwindigkeit und -richtung ab.

2.2.2 Zu erwartende Folgen

Die nachfolgenden Aus- und Bewertungen beruhen auf Szenarien und Daten, die im Kontext mit dem fünften Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC 2013) veröffentlicht und anschließend in Forschungsprogrammen für Europa und Deutschland aufbereitet wurden. Aus Vorsorgegründen wird im nachfolgenden Absatz – wie in der deutschen Anpassungstrategie an den Klimawandel – von einem ungünstigen Szenario ausgegangen, das nur geringe Erfolge im Klimaschutz unterstellt (Szenario „Weiter Wie Bisher“, RCP8.5).

Flusshochwasser

Die nachfolgenden Angaben stammen aus Forschungsarbeiten (Nilson et al. 2020) für die deutschen Flussgebiete, die über den im Aufbau befindlichen DAS-Basisdienst "Klima und Wasser" bereitgestellt werden. Für das Szenario "Weiter Wie Bisher" (RCP8.5) liegt basierend auf verschiedenen Verkettungen globaler und regionaler Klimamodelle mit einem Wasserhaushaltsmodell ein Ensemble von 16 Zukunftsprojektionen des Wasserhaushaltes vor. Veränderungen werden für die Mitte (2031-2060) und das Ende (2071-2100) des 21. Jahrhunderts gegenüber der Bezugsperiode 1971-2000 angegeben.

Unter den genannten Szenarienannahmen werden für das deutsche Elbeeinzugsgebiet gegenüber dem Bezugszeitraum 1971-2000 mittlere Temperaturzunahmen von 1 bis 2,5° Celsius für die Mitte des 21. Jahrhunderts (2031-2060) bzw. 3 bis 5° Celsius für das Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) projiziert. Räumliche und jahreszeitliche Unterschiede sind gering (0,5° Celsius). Bezüglich der Niederschläge zeigen sich für die Sommermonate (Juni, Juli, August) im Elbeeinzugsgebiet weder für die Mitte noch für das Ende des 21. Jahrhunderts belastbare Änderungen. Die Ergebnisbandbreiten umspannen zumeist einen Bereich von minus bis plus 10 % um den Wert des Bezugszeitraumes 1971-2000. Dies unterscheidet die Elbe von westlicher gelegenen Flussgebietseinheiten, in denen überwiegend sommerliche Niederschlagsabnahmen für das Jahrhundertende projiziert werden. Für die Wintermonate (Dezember, Januar, Februar) werden elbeweit Zunahmen

projiziert, die in der Mitte des Jahrhunderts + 5 % bis + 25 % und gegen Ende des Jahrhunderts + 10 % bis + 35 % betragen können. In Summation der sommerlichen und winterlichen Änderungen ergeben sich Zunahmen der mittleren Jahresniederschlagssummen, die zum Ende des Jahrhunderts ausgeprägter sind (+ 5 bis + 25 %) als in der Mitte (0 bis + 20 %).

Die beschriebenen hydrometeorologischen Veränderungen wirken sich auf den Wasserhaushalt und das Hochwassergeschehen aus. Die vorliegenden Auswertungen (Nilson et al. 2020) beziehen sich zunächst auf jährliche Hochwasserereignisse (Kennwert MHQ) und liefern grundlegende Aussagen bzgl. der Richtung und regionalen Gewichtung der projizierten Änderungen (vgl. Abbildung 2-10).

Abbildung 2-10 verdeutlicht, dass unter Annahme des Szenarios "Weiter wie bisher" ausnahmslos Zunahmen des mittleren jährlichen Hochwassers projiziert werden. Allerdings sind die Unsicherheiten groß. Niedrige Schätzungen (15. Perzentil) des genannten Szenarios zeigen sowohl für die Mitte als auch für das Ende des 21. Jahrhunderts Zunahmen von großflächig unter 10 %, während hohe Schätzungen (85. Perzentil) Anstiege von 30 % (Mitte des Jahrhunderts, regional höher) bzw. von 50 % (Ende des Jahrhunderts, regional höher) ergeben. Der Anstieg tritt somit bereits zur Mitte des Jahrhunderts deutlich hervor.

Mit Blick auf die zentrale Schätzung (Median des Ensembles) zeigt sich, dass die Elbe an der deutsch-tschechischen Grenze ein Änderungssignal von + 10 % bis + 20 % (Jahrhundertmitte) bzw. + 20 % bis + 30 % (Jahrhundertende) aufweist. Auf deutschem Gebiet zeigen die westlich der Elbe zuströmenden Flüsse aus den heute relativ niederschlagsreichen Gebieten des Erz- und Fichtelgebirges bzw. des Franken- und Thüringer Waldes (Mulde, Weiße Elster, Saale) relativ moderate Anstiege des MHQ (unter 10 %). Umgekehrt zeigen einige östliche Elbezuflüsse (insbesondere die Spree) sehr große prozentuale Anstiege (bis 50 %). In Überlagerung der links- und rechtselbisch unterschiedlichen Entwicklungen bleibt es im weiteren Verlauf der Elbe bei den o. g. Änderungen (Jahrhundertmitte: 10 % bis + 20 %; Jahrhundertende: + 20 % bis + 30 %).

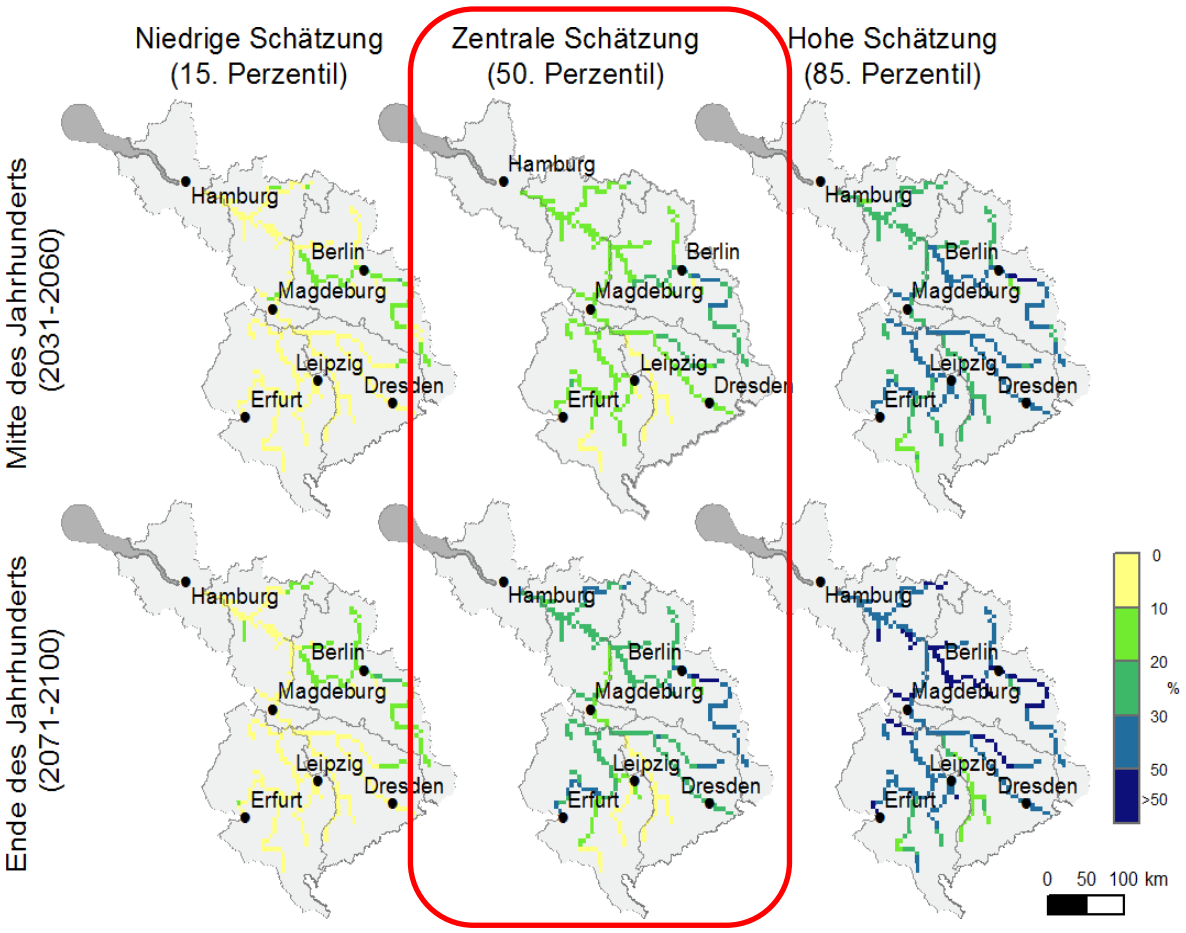


Abbildung 2-10: Prozentuale Änderungen des mittleren jährlichen Hochwasserabflusses im deutschen Teil der FGE Elbe unter Annahme des Szenarios "Weiter wie bisher" (RCP8.5). Oben/Unten: Mitte bzw. Ende des 21. Jahrhunderts; Links/Mitte/Rechts: Niedrige, zentrale bzw. hohe Schätzung bezogen auf das ausgewertete Ensemble von 16 Projektionen. Daten, Darstellung: BfG

Die vorgenannten Aussagen beziehen sich auf hohe Abflüsse (MHQ), jedoch nicht auf bemessungsrelevante Hochwasserextreme. Hinsichtlich der für die Bemessung des Hochwasserschutzes relevanten Hochwasserereignisse (HQ_{100} und höher) können derzeit keine belastbaren Aussagen gemacht werden. Gründe sind u. a.

- bislang noch unzureichend geklärte Forschungsfragen der Eignung und Korrektur von Klimamodellen im Bereich "Extremniederschläge" (Wetterlagen mit Hochwasserdisposition, Korrektur bislang unbeobachteter Ereignisse),
- ein bislang noch unzureichend geklärter Umgang mit Abweichungen der Extremwertstatistik zwischen Beobachtung und Simulation,
- und ein bislang noch unzureichend geklärter Umgang mit möglichen zukünftigen Änderungen der Wasserbewirtschaftung (u. a. Talsperrensteuerung, Hochwasserschutz, vgl. oben) und Abweichungen von der Modellannahme eines unbegrenzt leistungsfähigen Gerinnes (Deichbruchszenarien).

Ein zwingender Zusammenhang mit Fragen des Hochwasserrisikomanagements ergibt sich daher nicht. Vor dem Hintergrund der ermittelten Änderungsrichtung ist festzustellen, dass der verfolgte Ansatz des Hochwasserrisikomanagements (Schaffung von Retentionsraum, Verbesserung der Hochwasservorhersage, Überprüfung der Bemessungsansätze u. a. in

Verbindung mit der Kommunikation des verbleibenden Risikos sowie Maßnahmen der Schadensvermeidung und Eigenvorsorge) vor dem Hintergrund des Klimawandels der richtige Weg ist. In laufenden Forschungsprogrammen (z. B. BMVI-Expertennetzwerk, Nationales Hochwasserschutzprogramm von Bund und Ländern) wird versucht, die bestehenden Wissens- und methodischen Lücken zu füllen. Ferner sollen die aufgrund des zukünftigen Klimawandels zu erwartenden Änderungen der Hochwasserabflüsse quantitativ mit der Wirkung der für die Zukunft geplanten Schutzmaßnahmen ins Verhältnis gesetzt werden, wobei dies noch immer weitergehend gesicherter Erkenntnisse über Abflussentwicklung und Eintrittswahrscheinlichkeiten bedarf.

Meeresspiegelanstieg/Küstenhochwasser

Aussagen zur künftigen Entwicklung des globalen mittleren Meeresspiegels finden sich im IPCC-Sonderbericht: „Ozean und Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima“ aus dem Jahr 2019 (Kap. 1.1.5). Demnach ist für das RCP8.5-Szenario mit einem globalen mittleren Anstieg des Meeresspiegels zwischen 0,61 und 1,10 m in diesem Jahrhundert zu rechnen. Regional kann sich dabei der zukünftige Meeresspiegelanstieg infolge verschiedener Prozesse signifikant vom globalen Mittelwert unterscheiden. Le Bars et al. (2019) weisen jedoch darauf hin, dass diese teilweise gegenläufigen Prozesse, die vor allem im Bereich der großen Landeismassen auf Grönland und in der Antarktis ablaufen, sich in unserer Region langfristig weitgehend ausgleichen. Deshalb können die globalen Projektionen auch für die deutsche Nordseeküste bzw. die Tideelbe angenommen werden.

Küstenhochwasser setzen auf den mittleren Meeresspiegel auf und werden deshalb künftig entsprechend höher ausfallen. Darüber hinaus hängt die künftige Entwicklung der Küstenhochwasser in der Tideelbe von der lokalen und regionalen Entwicklung des Sturmgeschehens ab. Im Zusammenspiel mit der Unterwassertopographie bestimmt das Sturmgeschehen die Dauer und Höhe des Windstaus und damit der Sturmflutwasserstände. Nach Klein et al. (2018) werden die Sturmflutwasserstände an der deutschen Nordseeküste in der gleichen Größenordnung wie der mittlere Meeresspiegel ansteigen. Das heißt, signifikante Änderungen des Sturmgeschehens werden derzeit in der Region nicht erwartet.

3 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Bestimmung der Risikogebiete

3.1 Methodik zur Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

In diesem Arbeitsschritt wurde in drei Schritten überprüft, für welche Gebiete entsprechend der aktuellen Informationen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht (vgl. Abbildung 3-1). Dazu wurden in einem ersten Schritt die im 1. Zyklus ermittelten Risikogebiete (gem. § 73 WHG) dahingehend geprüft, ob neue Erkenntnisse und Daten hinsichtlich der Risikosituation aufgrund der Risikobewertungen in den HWGK/HWRK oder im Zuge der HWRM-Planung aufgrund neuer signifikanter Schadensereignisse oder sonstiger wesentlicher Veränderungen vorlagen. Anhand dieser neuen Erkenntnisse und Daten wurden die zugrundeliegenden Gewässerabschnitte mit Hochwasserrisiko im zweiten Schritt hinsichtlich ihrer Signifikanz überprüft. Andererseits wurde für die Gewässer, die außerhalb der Risikogebiete des 1. Zyklus lagen, im dritten Schritt eine Neubewertung der Risiken durchgeführt, wenn hier zwischenzeitlich Schadensereignisse eingetreten waren oder sich neue Betroffenheiten mit Bezug zu den Schutzgütern, z. B. durch Siedlungserweiterungen, Ansiedlung von Betrieben mit IED-Anlagen etc. ergeben hatten. Dazu wurden insbesondere die signifikanten Hochwasserereignisse seit der Erstellung der vorläufigen Bewertung (2011) erfasst und ausgewertet (vgl. FGG Elbe (2018)).

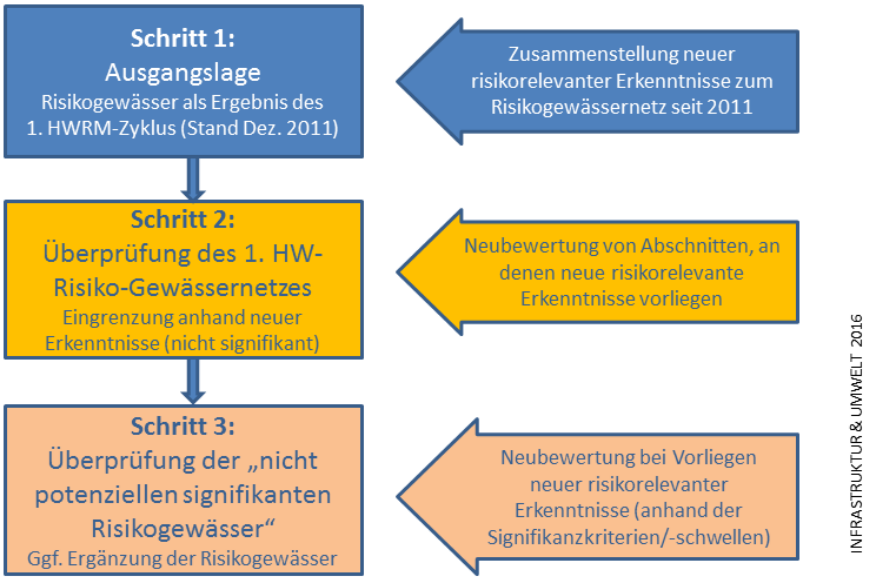


Abbildung 3-1: Arbeitsschritte der vorläufigen Bewertung im 2. Zyklus zur Überprüfung der Gewässer mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko

Entsprechend der Vorgaben des WHG und der EG-HWRM-RL wurden in der vorläufigen Risikobewertung die Risiken für die Schutzgüter

- menschliche Gesundheit (Kapitel 3.3.1),
- Umwelt (Kapitel 3.3.2),
- Kulturerbe (Kapitel 3.3.3) und
- wirtschaftliche Tätigkeiten (Kapitel 3.3.1)

berücksichtigt. Für die vier Schutzgüter wurden entsprechende Bewertungs- und Signifikanzkriterien sowie Signifikanzschwellen herangezogen.

3.2 Berücksichtigung der Hochwasserarten

Auch bei der vorläufigen Risikobewertung wurden entsprechend der Vorgaben des WHG und der EG-HWRM-RL die verschiedenen Hochwasserarten hinsichtlich ihrer potenziellen signifikanten Risiken für die Schutzgüter berücksichtigt (vgl. Kap. 1.1.4).

Von den betrachteten Hochwasserarten sind im deutschen Teil der FGE Elbe allein Überflutungen entlang von Oberflächengewässern und in Küstengebieten als signifikantes Hochwasserrisiko im Sinne des § 73 Abs. 1 WHG einzustufen und dementsprechend bei der vorläufigen Risikobewertung zu behandeln.

3.3 Signifikanzkriterien und deren Anwendung

Zur Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung wurde für die Gewässer innerhalb der FGE anhand der nachfolgend beschriebenen Signifikanzkriterien schrittweise überprüft, ob

- an einem Gewässerabschnitt neue Erkenntnisse vorlagen (z. B. eine offenkundig geringe Betroffenheit aus der Risikokarte oder der Defizitanalyse des 1. Zyklus) und falls ja,
- die potenziellen Risiken für die jeweiligen Schutzgüter die Signifikanzschwellen überschritten hatten.

Neben der Möglichkeit der Verwendung von Schadenspotenzialen als Signifikanzkriterium wurden die Kriterien „Personen- und Sachgefährdungen“, „Umweltgefährdungen“ und „Gefährdung von Kulturgütern/-objekten“ zur Anwendung empfohlen (LAWA 2017a).

Die sich daraus ergebenden potenziellen signifikanten Risiken je Schutzgut wurden dokumentiert und durch Experten plausibilisiert. Die Überprüfung der Ergebnisse der o. g. Schritte auf Plausibilität erfolgte in der Regel durch fach- und ortskundige Mitarbeiter/-innen der Wasserwirtschaftsverwaltungen, ggf. unter Einbeziehung von Kommunen und anderen einschlägigen ortskundigen Experten/-innen. Dieses erfolgte vor allem im ersten Schritt, der Überprüfung auf neue Erkenntnisse und neue aufgetretene Ereignisse sowie im letzten Schritt, der Plausibilisierung des Ergebnisses der Überprüfung insgesamt.

Die Ergebnisse sowie die Veränderungen gegenüber dem ersten Zyklus sind in Kap. 3.4 dokumentiert.

3.3.1 Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen (menschliche Gesundheit und wirtschaftliche Tätigkeiten)

Ein wesentliches Kriterium für die Abschätzung der nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz entsprechend der Richtlinie ist das Ausmaß der Betroffenheit von Siedlungsflächen und Gewerbe-/Industrieflächen. Dies spiegelt auch das jeweils auf diesen Flächen vorhandene Schadenspotenzial wider.

In den Ländern Berlin, Mecklenburg-Vorpommern und dem Freistaat Thüringen wurde die Ermittlung der Signifikanzschwellen für Personen- und Sachgefährdungen auf der Grundlage vorliegender vereinfachter Abschätzungen von Schadenspotenzialen vorgenommen und ein signifikantes Risiko durch Überschreiten bestimmter potenzieller Schadenssummen charakterisiert. Für den dritten Zyklus wird die Verwendung von Schadenspotenzialen zur Ermittlung der Signifikanz bundesweit angestrebt. Wo entsprechende Informationen nicht vorlagen, wurde die Flächengröße für zusammenhängende Siedlungs- und Gewerbeflächen in einer Bandbreite von 0,5 bis 5,0 ha als Orientierungswert berücksichtigt (vgl. Tabelle 3-1). Diese Bandbreite bildet die unterschiedlichen Schadenspotenziale ab, die sich aufgrund der unterschiedlichen Faktoren, wie z. B. Bevölkerungsdichte, Immobilienwerte und Wertschöpfungen, ergeben.

Tabelle 3-1:Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen als Alternative zu Schadenspotenzialbetrachtungen

Signifikanz-kriterien für die Überprü-fungsschritte der PFRA	**Bezug zu Schutzgütern**				**Kriterium (Bemerkung)**	**Bandbreite Signifikanz-schwelle**
	Menschliche Gesundheit	**Wirtschaftliche Tätigkeiten**	**Umwelt**	**Kultur-erbe**		
• **Personen- /Sachgefährdungen**						
zusammenhängede Siedlungsflächen	X	X			Flächengröße im HQ-extrem[3]	0,5 – 5 ha
Gewerbe-/Industrieflächen	X	X			Flächengröße im HQ-extrem[3]	0,5 – 5 ha

In Mecklenburg-Vorpommern und in Berlin wurden Schadenspotenziale ab 500.000 € als signifikant bewertet.

Bei nachteiligen Hochwasserfolgen für das Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeiten bestehen bei den Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen (bezogen auf die Gemeinde) in Thüringen folgende Signifikanzgrenzen:

- ≥ 500.000 € an Gewässern erster Ordnung,
- ≥ 500.000 € an Gewässern zweiter Ordnung und einer Gewässerlänge von > 10 km,
- ≥ 2 Mio. € (kumulativ) an Gewässern zweiter Ordnung und einer Gewässerlänge von < 10 km.

3.3.2 Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen

Zur Abschätzung der potenziell nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Umwelt wurde das Vorhandensein von Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen und Schutzgebiete an Gewässerabschnitten sowie die Gefährdung für die Umwelt untersucht (vgl. Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen

Signifikanzkriterien für die Überprüfungs-schritte der PFRA	**Bezug zu Schutzgütern**				**Kriterium (Bemerkung)**	**Bandbreite Signifikanz-schwelle**
	Mensch-liche Gesund-heit	**Wirtschaft-liche Tätigkeiten**	**Umwelt**	**Kultur-erbe**		
• **Umweltgefährdungen** **B1) Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen**						
IED-Anlagen			X		Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
Störfallbetriebe nach Störfallverordnung (Seveso-III-Richtlinie)			X		Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
PRTR-Anlagen					Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
B2) Schutzgebiete (i. d. R. nach EG-WRRL)						
Schutzgebiete (z. B. Natura 2000 etc.)			X		Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
Trinkwasserent-nahmestellen	X		X		Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
Trinkwasser- und Heilquellen-schutzgebiete	X		X		Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
Badegewässer	X				Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1

Gewässerabschnitte, an denen mindestens eine IED-Anlage (Anlage gemäß Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU), ein Störfallbetrieb nach Störfallverordnung und/oder eine PRTR-Anlage (Pollutant Release and Transfer Register bzw. Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister) liegt/liegen, werden als signifikant eingestuft. Hier handelt es sich um Industriebetriebe, von denen bei einer Überflutung der Anlagen durch Hochwasser das Risiko ausgeht, dass Produktionsstoffe oder Abfallprodukte in die Umwelt gelangen. Dies betrifft z. B. Mineralöl- oder Gasraffinerien, metall- und mineralverarbeitende Industriebetriebe, chemische Industriebetriebe oder Abfallbetriebe.

Ebenso können bei entsprechender Gefährdung für die Umwelt Gewässerabschnitte als potenziell signifikant eingestuft werden, an denen ein Schutzgebiet (z. B. Natura 2000-Gebiet), eine Trinkwasserentnahmestelle, ein Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiet und/oder ein Badegewässer liegen, wenn für diese Gebiete eine Gefahr durch ein Hochwasser gesehen wird. So können mit dem Hochwasser Schadstoffe in die Fläche geschwemmt werden, die z. B. die Qualität von Grundwasser in Trinkwasserschutzgebieten oder die Qualität von Erholungs- und Badegewässern nachteilig beeinflussen können. Durch die Überflutung von Natura 2000-Gebieten kann ggf. der Lebensraum für zu schützende

Tier- und Pflanzenarten signifikant dauerhaft beeinträchtigt werden. Dabei ist aber auch zu beachten, dass natürliche Überflutungen für auentypische Lebensräume existenznotwendig und typisch sind.

3.3.3 Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten

Die nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Kulturerbe wurden anhand der potenziellen Betroffenheit von bedeutenden Kulturgütern/-objekten abgeschätzt (vgl. Tabelle 3-3).

Tabelle 3-3: Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten

Signifikanzkriterien für die Überprüfungsschritte der PFRA	**Bezug zu Schutzgütern**				**Kriterium (Bemerkung)**	**Bandbreite Signifikanzschwelle**
	Menschliche Gesundheit	**Wirtschaftliche Tätigkeiten**	**Umwelt**	**Kulturerbe**		
• **Gefährdung von Kulturgütern/-objekten**						
UNESCO Weltkulturerbestätten				X	Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
Denkmäler/denkmalgeschützte Gebäude bzw. Stadt- und Ortskerne/Bau-/Kunstdenkmäler				X	Vorhandensein, Bedeutung, Gefährdung	≥ 1

Als schützenswerte Kulturgüter werden im Rahmen der vorläufigen Bewertung mindestens die hochwasserempfindlichen anerkannten UNESCO-Weltkulturerbestätten sowie Kulturgüter und -objekte mit besonderer Bedeutung angesehen. Sofern an diesen Kulturgütern potenziell Schäden infolge Hochwasser entstehen, werden die entsprechenden Gewässerabschnitte als signifikant eingestuft.

3.4 Ergebnis der Überprüfung und Bestimmung der Risikogebiete

Als Ergebnis der Überprüfung der Bewertung von Hochwasserrisiken wurden im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebietes insgesamt 342 Gewässerabschnitte mit einem Risiko aufgrund von Küsten- oder Flusshochwasser identifiziert.

Hiervon wurde bei 341 Gewässerabschnitten eine Überschreitung der Signifikanzkriterien für die Gefährdung von Schutzgütern bei einem Binnen- bzw. Flusshochwasser für insgesamt ca. 8.900 km Fließgewässerlänge festgestellt, ein weiterer Abschnitt ist dem Koordinierungsraum Tideelbe (Küstenhochwasser) zugeordnet. Im Rahmen der vorläufigen Bewertung wurden dabei 145 neue Gewässerabschnitte mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko identifiziert. Änderungen haben sich auch dadurch ergeben, dass die Gewässer, die bereits abschnittsweise im ersten Zyklus als Risikogewässer bestimmt wurden, überprüft und im Ergebnis erweitert wurden. Darüber hinaus gibt es auch Gewässerabschnitte, bei denen die Überprüfung ergeben hat, dass ein signifikantes Hochwasserrisiko nicht mehr besteht. Auf Basis der 342 Gewässerabschnitte wurden 342 Risikogebiete bestimmt. Die Karten im Anhang H1 und die namentliche Zuordnung zur Codierung in Anhang H2 geben einen Überblick über die Risikogebiete im deutschen Einzugsgebiet der Elbe.Darüber hinaus sind die Risikogebiete in digitaler Form unter

https://geoportal.bafg.de/karten/mapsfggelbe_2021 einsehbar. In den deutschen Anteilen der Koordinierungsräume Berounka und Obere Moldau wurden keine Risikogebiete bestimmt.

Abbildung 3-2 zeigt eine Übersicht über die in der FGG Elbe identifizierten Gewässer mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko sowie die Änderungen gegenüber der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos im Jahr 2011. Insgesamt wird deutlich, dass je nach geografischer Lage die Anzahl der Risikogewässer stark variiert. Im Bereich des Oberlaufes der Elbe bzw. der Nebenflüsse, insbesondere solcher, die in den Mittelgebirgen entspringen, ist das Risikopotenzial in Anbetracht der topografischen Lage der Wasserläufe und der vorwiegenden Besiedlung der Flusstäler höher als im Bereich der Unterläufe der Gewässer im Einzugsgebiet der Elbe, es sei denn, es besteht Gefahr durch Sturmfluten.

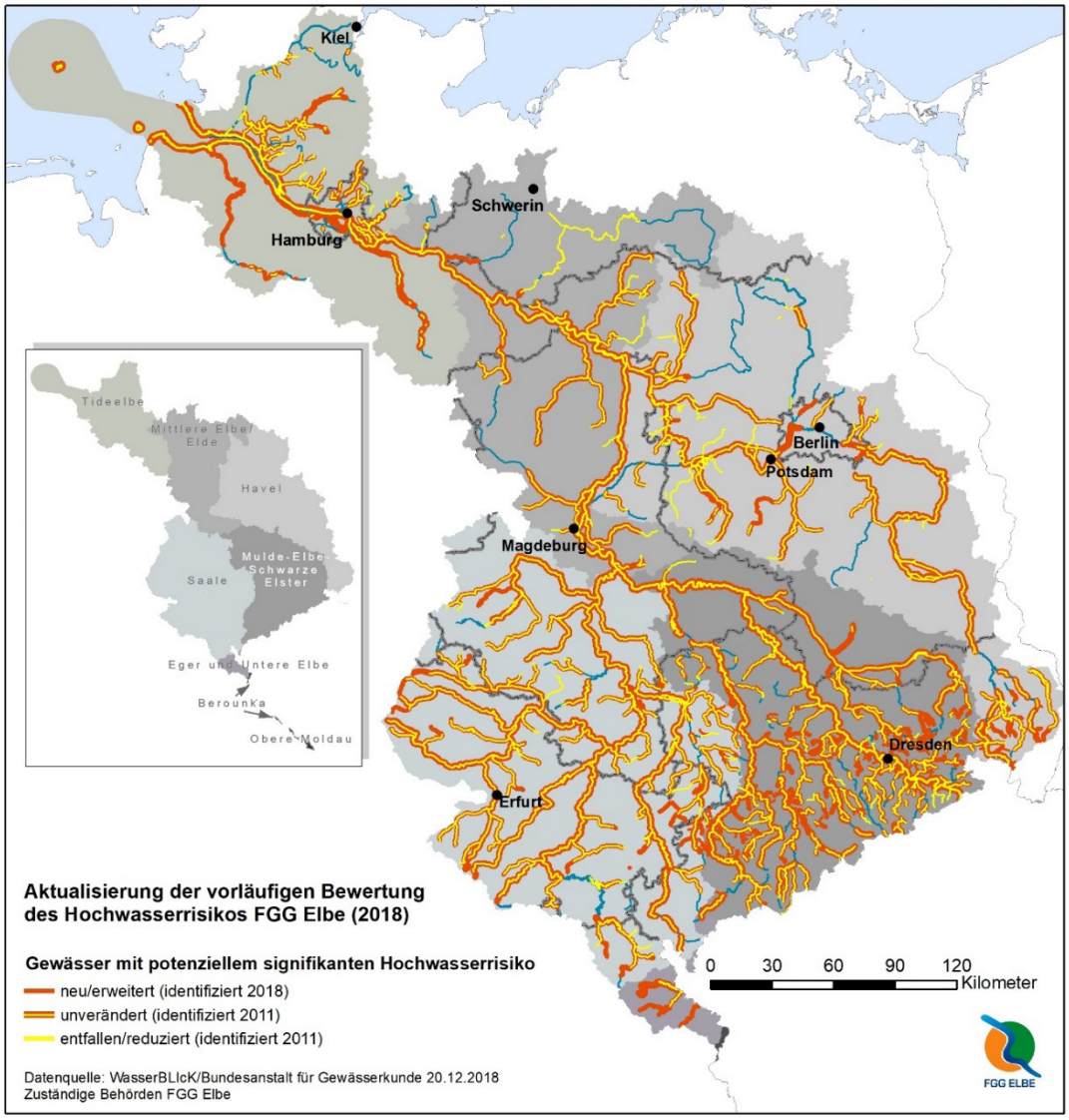


Abbildung 3-2: Gewässer mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko gemäß Art. 4/5 EG-HWRM-RL - Aktualisierung 2018 (detailliertere Ansicht unter https://geoportal.bafg.de/fdmaps2018/ möglich (in der Legende APSFR auswählen))

Im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung wurden die Risikogebiete z. B. der Oste in Niedersachsen, Abschnitte der Havel in Berlin, der Kleinen Elster in Brandenburg sowie der Eger in Bayern erweitert.

Neu hinzugekommen sind kleinere Gewässer in Sachsen, der Goldbach im Harz in Sachsen-Anhalt, der Unterlauf der Sude in Mecklenburg-Vorpommern sowie die Untere Spree in Brandenburg/Berlin.

Zu den Gewässern, die aus der Risikokulisse herausgenommen wurden, zählt unter anderem die Müritz-Elde-Wasserstraße mit Ausnahme der Bereiche, die durch Rückstau aus der Elbe überschwemmungsgefährdet sind. Darüber hinaus wurden weitere kleinere Gewässer bzw. deren Oberläufe vor allem in Brandenburg im Koordinierungsraum Havel aber auch in Sachsen-Anhalt aus der Risikobetrachtung herausgenommen. Insgesamt sind 54 Risikogebiete entfallen.

Im Rahmen einer Abstimmung zwischen den Bundesländern an den grenzüberschreitenden Gewässern wurden verschiedene Risikogebiete „zusammengelegt“, so dass in Zukunft eine bessere länderübergreifende Koordinierung möglich ist. 54 Gebiete, die im ersten Zyklus von den Ländern bis zur Grenze definiert waren, wurden zu 19 größeren länderübergreifenden Gebieten aggregiert.

Die Anzahl der Risikogebiete und die Veränderungen gegenüber dem ersten Zyklus sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 3-4: Anzahl der Risikogebiete im deutschen Teil der FGE Elbe (Datenstand: 22. Dezember 2018)

Bearbeitungsgebiet/ Teileinzugsgebiet	Anzahl Risiko-gebiete 2018	Anzahl Risiko-gebiete 2011	Anzahl Risikogebiete, die 2018 neu bestimmt wurden	Anzahl Risikogebiete, die 2018 entfallen sind	Aggregieren (und Teilen) von Risiko-gebieten
Tideelbe	17	17	0	0	0
Mittlere Elbe/Elde	23	35	1	10	5 → 2
Havel	60	105	19	42	34 → 12
Saale	101	86	17	2	8 → 8*
Mulde-Elbe-Schwarze Elster	140	38	108	0	10 → 4
Eger und Untere Elbe	1	1	0	0	0
Gesamt	**342**	**282**	**145**	**54**	**57 → 26****

* Im Koordinierungsraum Saale wurden insgesamt 8 Risikogebiete aggregiert und/oder aufgeteilt, so dass die Anzahl in der Summe gleichbleibt

** Erläuterung: Insgesamt wurden aus 57 Risikogebieten durch Aggegieren und/oder Teilen 26 Risikogebiete

Der Küstenbereich sowie der gesamte Abschnitt der Elbe zwischen Geesthacht und Cuxhaven wurde bereits im ersten Zyklus 2011 aufgrund des Risikos eines Küstenhochwassers als ein Risikogebiet identifiziert und im zweiten Zyklus 2018 nur geringfügig angepasst. Die Änderungen der Längenangaben für den Küstenabschnitt in Tabelle 3-5 ergeben sich durch die Verwendung eines größeren und detaillierteren Maßstabs für die Risikogebiete.

Tabelle 3-5: Übersicht der Küstenabschnitte mit potenziellen signifikanten Hochwasserrisiken im deutschen Teil der FGE Elbe

Bearbeitungsgebiet	Länge des Küstenabschnitts mit pot. signifikantem Hochwasserrisiko 2018 [km]	Länge des Küstenabschnitts mit pot. signifikantem Hochwasserrisiko 2011 [km]
Tideelbe	492	347

Weitere Informationen zur Überprüfung und Aktualisierung der Bewertung von Hochwasserrisiken sowie der Fortschreibung der Bestimmung von Risikogebieten können der Broschüre der FGG Elbe (FGG Elbe 2018) entnommen werden.

Darüber hinaus sind die Ergebnisse der vorläufigen Risikobewertung und die neu bestimmten Risikogewässer unter https://geoportal.bafg.de/fdmaps2018/ für ganz Deutschland einsehbar.

4 Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten

Da neben der Information über die Lage eines Risikogebietes auch das Ausmaß des Risikos eine wichtige Grundlage für die Planung von Schutzmaßnahmen ist, wurden Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt. Die Karten geben Auskunft über die von Hochwasser verschiedener Szenarien betroffenen Flächen und das Ausmaß der Gefahren und Risiken für die Schutzgüter.

In der HWGK sind für jedes Risikogebiet die Überflutungsgebiete für folgende Hochwasserszenarien (§ 74 Abs. 2 WHG bzw. Art. 6 Abs. 3 EG-HWRM-RL) erfasst:

Flusshochwasser

- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder Szenarien für Extremereignisse:
  Die Darstellung eines Hochwassers mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder eines Extremereignisses dient der Veranschaulichung extremer Zustände. Dabei sind unter Hochwasserereignissen mit **niedriger Wahrscheinlichkeit** Ereignisse mit einem voraussichtlichen Wiederkehrintervall von mindestens 200 Jahren zu verstehen. Unter Szenarien für **Extremereignisse** sind solche zu verstehen, die ein Versagen von Hochwasserschutzeinrichtungen, Abflussbeeinträchtigungen baulicher oder sonstiger Art, wie Bauwerksversagen, Verklausung von Brücken und Durchlässen u. ä. oder eine ungünstige Kombination seltener Ereignisse im Küstengebiet und im Binnenbereich darstellen. Kommunen, Gemeinden und auch direkt Betroffene können auf Grundlage dieser Darstellung Entscheidungen z. B. für die Bauvorsorge treffen. Beim Betrachten eines solchen Ereignisses wird schnell ersichtlich, dass ein technischer Hochwasserschutz nur bis zu einem im Vorfeld bestimmten Wasserstand (Bemessungshochwasser) Schutz bieten kann.

  Für den Hauptstrom der Elbe wird grundsätzlich dort, wo Hochwasserschutzanlagen vorhanden sind, das Extremereignis mit Versagen von Hochwasserschutzanlagen dargestellt. Für die Darstellung der Überflutungsflächen wird das HQ_{200} verwendet. In Bereichen, in denen keine Hochwasserschutzanlagen vorhanden sind, wird ebenfalls das HQ_{200} dargestellt.

- Hochwasser mit **mittlerer Wahrscheinlichkeit**:
  Das Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit wurde auf Grundlage der in den Ländern abgestimmten Empfehlungen der LAWA in Übereinstimmung mit Europa-, Bundes- und Länderrecht festgelegt. Dieses Ereignis entspricht einem Hochwasser, wie es statistisch einmal in 100 Jahren vorkommt (HQ_{100} /HW_{100}).

- ggf. Hochwasser mit **hoher Wahrscheinlichkeit**:
  Die Auswahl und Darstellung von häufigeren Ereignissen (Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit), bei denen signifikante Auswirkungen erwartetet werden, wurden entsprechend den LAWA-Empfehlungen (LAWA 2017a) innerhalb der FGG Elbe abgestimmt. Für das Szenario mit hoher Wahrscheinlichkeit haben sich die Länder für den Elbe-Hauptstrom im deutschen Einzugsgebiet auf ein HQ_{20} verständigt. An den Nebenflüssen werden in den Ländern des deutschen Elbe-Einzugsgebietes Wiederkehrintervalle von 5, 10, 20, 25 und 50 Jahren verwendet.

- Bei staugeregelten Flüssen wurde anstelle des HQ teilweise das HW verwendet.

Küstenhochwasser

Für bereits ausreichend geschützte Küstengebiete (§ 74 Abs. 2 WHG bzw. Art. 6 Abs. 6 EG-HWRM-RL) kann die Erstellung von HWGK auf ein Ereignis mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder das Extremereignis (§ 74 Abs. 2 WHG bzw. Art. 6 Abs. 3a EG-HWRM-RL) beschränkt werden.

Die drei Tideelbeländer (Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein) haben festgestellt, dass die Gebiete hinter den Hochwasserschutzanlagen „ausreichend geschützte Küstengebiete“ gemäß § 74 (2) WHG sind. Die Darstellung erfolgt auf Grundlage von Extremereignissen unter Verwendung eines HW_{200} als Referenzwasserstand in Cuxhaven. Niedersachsen beschränkt sich in den Küstengebieten aufgrund ausreichender anderweitiger Schutzvorkehrungen entsprechend Art. 6 Abs. 6 EG-HWRM-RL in den Karten auf den Lastfall mit einer niedrigen Wahrscheinlichkeit.

In den nicht oder nicht ausreichend geschützten Gebieten haben sich die Tideelbeländer gleichfalls auf die Darstellung des Ereignisses mit niedriger Wahrscheinlichkeit verständigt. Hierfür wird ebenfalls ein HW_{200} als Referenzwasserstand in Cuxhaven verwendet.

Zudem stellen Hamburg und Schleswig-Holstein in den nicht oder nicht ausreichend geschützten Gebieten das Ereignis mit hoher Wahrscheinlichkeit (HW_{20}) und das Ereignis mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HW_{100}) dar.

Eine Übersicht über die in den Karten abgebildeten Überflutungsgebiete ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

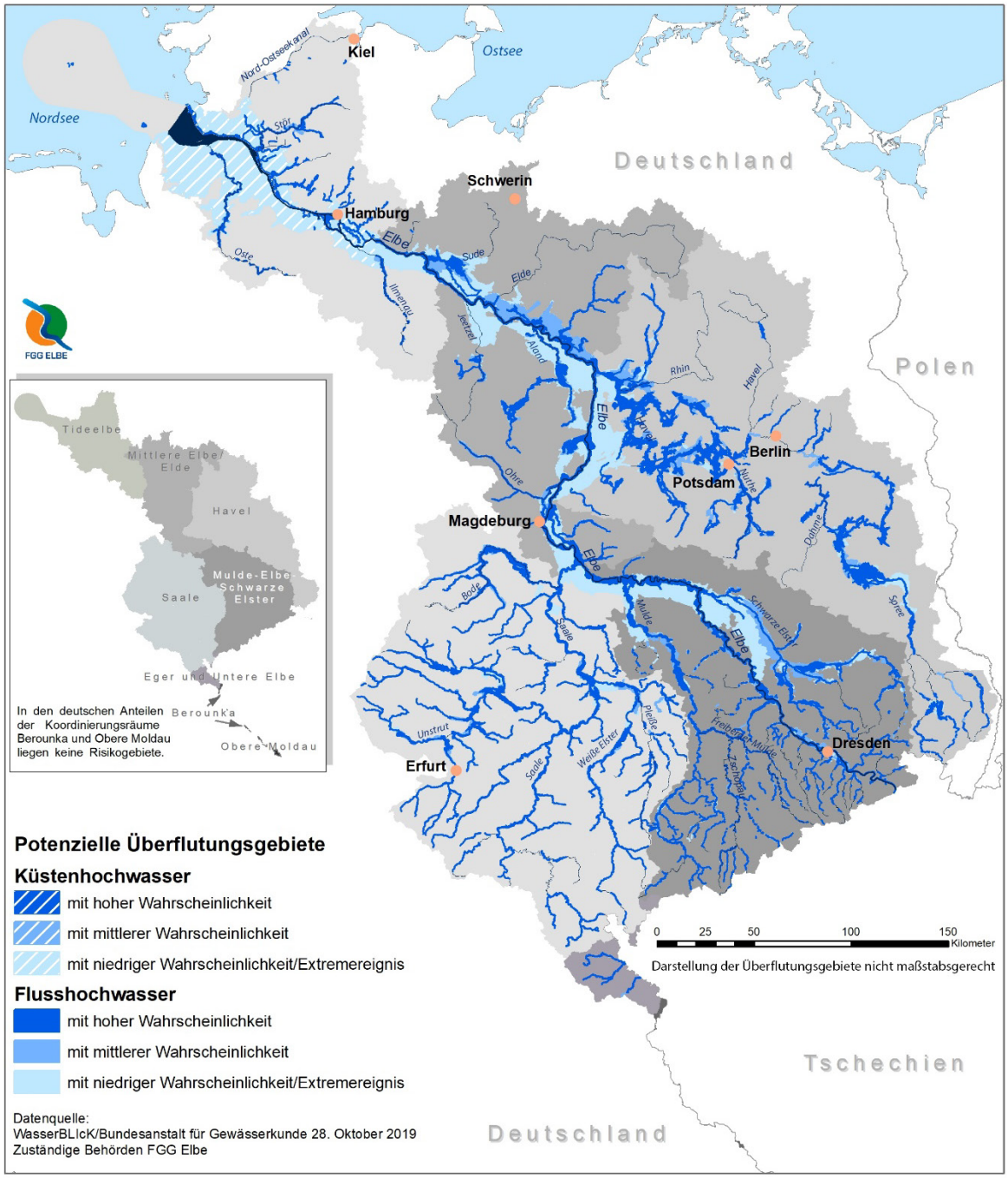


Abbildung 4-1: Übersicht der Überflutungsgebiete (Datenstand: 22.12.2019), (detailliertere Ansicht über das nationale Kartentool möglich (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM/))

Die HWGK enthalten für jedes Risikogebiet nach § 74 Abs. 3 WHG bzw. Art. 6 Abs. 4 EG-HWRM-RL):

- das Ausmaß der Überflutung (Fläche),
- die Wassertiefe bzw. ggf. den Wasserstand,
- ggf. die Fließgeschwindigkeit oder den relevanten Wasserabfluss.

Die Darstellung erfolgt dabei ausschließlich für die Gewässerabschnitte, für die auf Grundlage der vorläufigen Bewertung ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten wird (= Risikogebiete).

Die Karten quantifizieren bzw. präzisieren die in der vorläufigen Bewertung gemachten Aussagen. Dabei wurde für jedes der drei genannten Hochwasserszenarien eine separate HWGK erstellt. In Überlagerungsbereichen, in denen potenzielle Gefahren aus Küstenhochwasser- und/oder Flusshochwasserereignissen bestehen, wird für alle Hochwasserszenarien eine getrennte Ermittlung und eine abgestimmte Darstellung der Überflutungsgebiete vorgenommen.

Die Wassertiefen sind als abgestufte blaue Flächen gekennzeichnet, die über einer topographischen Karte liegen. Als zusätzliche Information werden - soweit erhoben - in gelblichen bis rötlichen Farbtönen die Bereiche dargestellt, die bei einem Versagen der entsprechenden Hochwasserschutzeinrichtung (z. B. eines Deichs) zusätzlich überflutet wären.

Abbildung 4-2 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus einer HWGK.

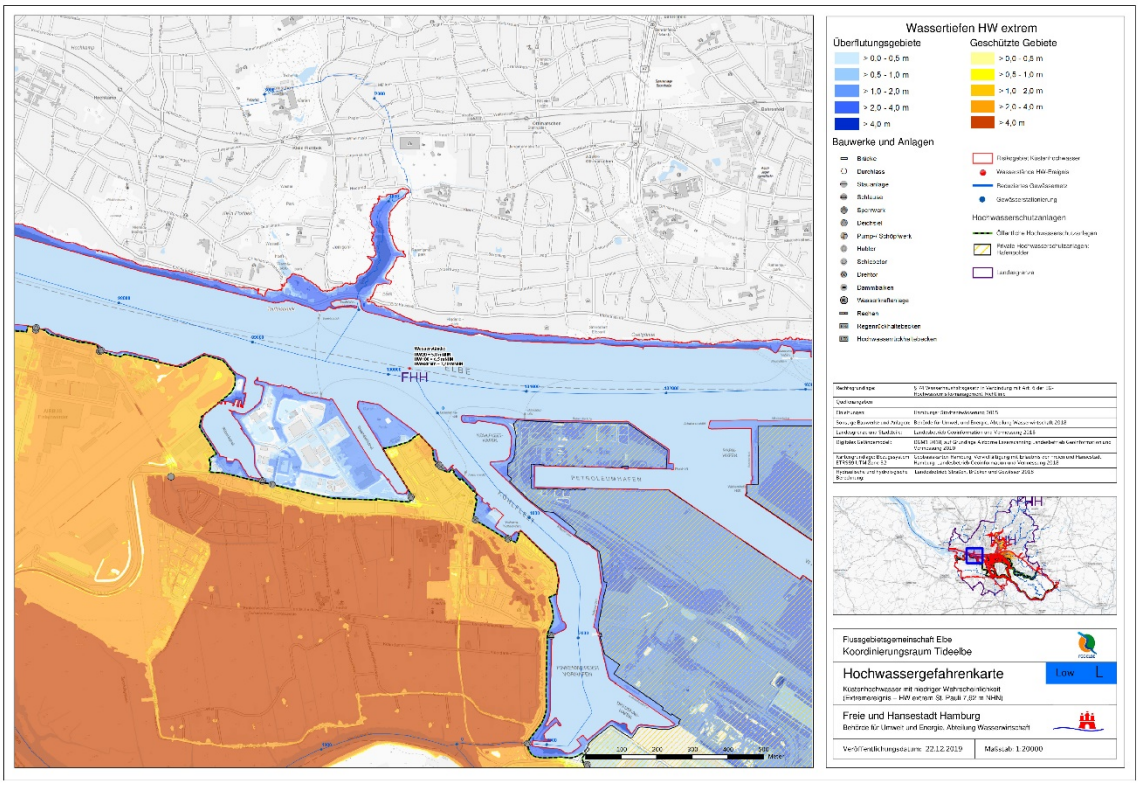


Abbildung 4-2: Beispiel für eine HWGK aus Hamburg

HWRK werden auf der Grundlage der HWGK für die gleichen Hochwasserszenarien erstellt. In ihnen werden über die Hochwassergefahren (Ausmaß der Überflutung) hinaus die hochwasserbedingten nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter dargestellt. Nach § 74 Abs. 4 WHG müssen sie die nach Art. 6 Abs. 5 der EG-HWRM-RL erforderlichen Angaben enthalten. Dies sind:

- Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner (Orientierungswert),
- Art der wirtschaftlichen Tätigkeiten im potenziell betroffenen Gebiet,
- Anlagen gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung), die im Falle der Überflutung unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen verursachen könnten. (Hinweis: In der EG-HWRM-RL wird noch die IVU-Richtlinie (RL 96/61/EG) genannt. Sie wurde mittlerweile durch die IE-Richtlinie (RL 2010/75/EU) abgelöst).
- potenziell betroffene Schutzgebiete gemäß Anhang IV Nummer 1 Ziffern i, iii und v der Richtlinie 2000/60/EG, (Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch, Erholungs- und Badegewässer sowie Vogelschutz- und FFH-Gebiete (NATURA 2000)),
- weitere Informationen, die der Mitgliedstaat als nützlich betrachtet, etwa die Angabe von Gebieten, in denen Hochwasser mit einem hohen Gehalt an mitgeführten Sedimenten sowie Schutt mitführende Hochwasser auftreten können und Informationen über andere bedeutende Verschmutzungsquellen.
- Die in der vorläufigen Bewertung und in den HWRM-Plänen genannten nachteiligen Auswirkungen auf das Kulturerbe sind im Art. 6 Abs. 5 der EG-HWRM-RL nicht aufgeführt. Da diese jedoch im HWRM-Plan behandelt werden, wurde es als nützlich erachtet, dies bereits in die HWRK aufzunehmen.

Ebenso wie die HWGK dienen die HWRK als wichtige Informationsquelle für die Öffentlichkeit und die zuständigen Behörden sowie weitere interessierte Institutionen. Darüber hinaus sind sie im Rahmen der Aufstellung des HWRM-Plans die Grundlage für die Ableitung des Handlungsbedarfs zur Verringerung des Hochwasserrisikos. Ein Beispiel ist in Abbildung 4-3 dargestellt.

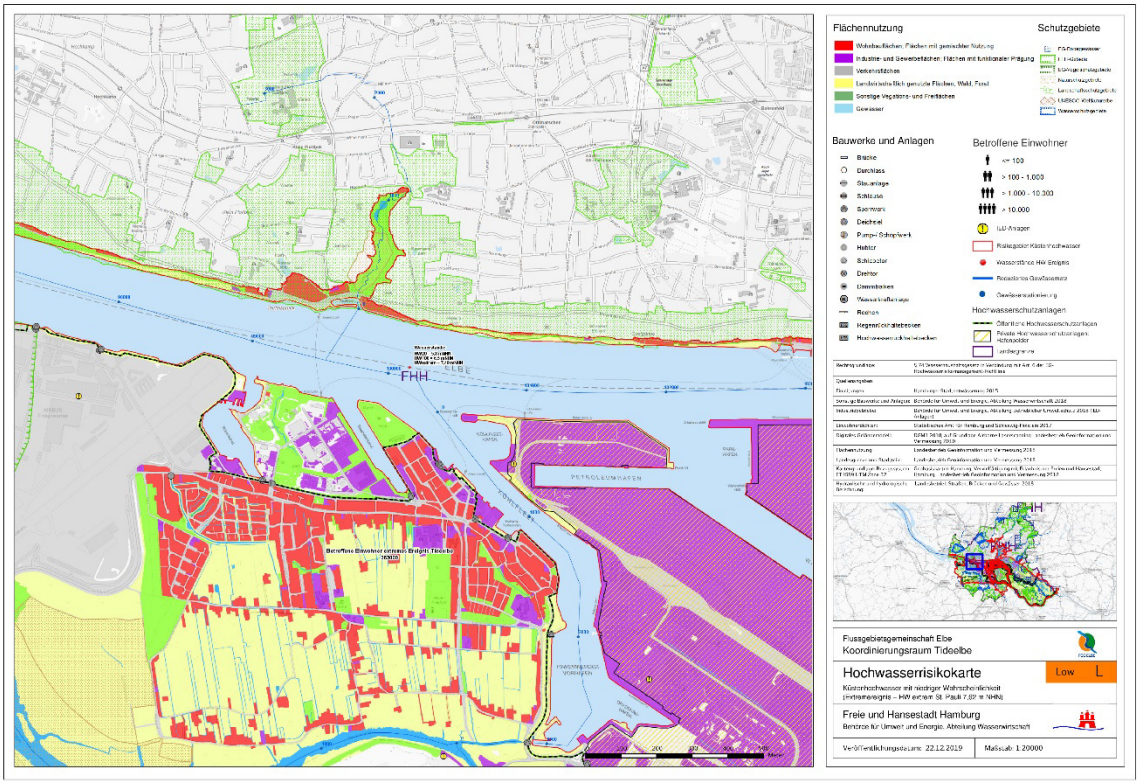


Abbildung 4-3: Beispiel für eine HWRK aus Hamburg

Zur Beurteilung des Risikos für die menschliche Gesundheit wurde die Anzahl potenziell von einem Hochwasserszenario betroffener Einwohner abgeschätzt. Die Zahl wurde anhand von Flächennutzungsdaten oder auch auf Grundlage von Informationen der Meldebehörden bestimmt.

Um zu kennzeichnen, welche wirtschaftlichen Tätigkeiten durch Hochwasser betroffen sein könnten, wurden nur die Nutzungsflächen dargestellt, die durch das entsprechende Hochwasserereignis überschwemmt werden. Das jeweils betroffene Gebiet geht aus der Kartenlegende hervor. Anhand von Flächennutzungsdaten wurden für die Art der betroffenen wirtschaftlichen Tätigkeiten sechs verschiedene Nutzungsklassen abgeleitet und in den HWRK unterschieden. Dies sind Wohnbauflächen und Flächen gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbeflächen, Flächen mit funktionaler Prägung, Verkehrsflächen, landwirtschaftliche Flächen und Waldflächen, Gewässer und sonstige Vegetations- und Freiflächen.

Ortsfeste technische Anlagen gemäß Richtlinie 2010/75/EU (IE-Richtlinie), die im Eintrittsfall eines Hochwasserereignisses überschwemmt werden, sind aufgrund des Schadstoffemissionsrisikos in den Hochwasserrisikokarten darzustellen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden diese Anlagen in den jeweiligen Karten nur als Punktsymbol dargestellt. Eine separate Einzelfallprüfung wurde für nah am Überflutungsgebiet gelegene Anlagen durchgeführt.

Für die Auswirkungen auf das Schutzgut Umwelt wurden nur die Areale dargestellt, die von dem entsprechenden Hochwasserereignis betroffen sind. Unterschieden wurden dabei FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen

Gebrauch sowie Erholungs- und Badegewässer.

Um die Auswirkungen von Hochwasser auf das Schutzgut Kulturerbe aufzuzeigen, sind mindestens die UNESCO-Weltkulturerbestätten dargestellt.

Die in den HWGK und HWRK enthaltenen Informationen wurden entsprechend den örtlichen Erfordernissen um weitere relevante Informationen ergänzt (u. a. weitere Kulturgüter bzw. Kultureinrichtungen, Pegel, Gewässerkilometrierung/-stationierung, weitere Hochwasserabwehrinfrastruktur).

Neben Karten, die in einigen Ländern in Papierform einzusehen sind, gibt es mittlerweile vermehrt interaktive Darstellungen mit Hilfe von Web-Kartendiensten. Für eine deutschlandweit einheitliche Darstellung erfolgte eine länderübergreifende Abstimmung zur grafischen Gestaltung der Karten. Damit liegen nunmehr weitgehend inhaltlich, gestalterisch einheitliche und an den Ländergrenzen abgestimmte Kartenwerke vor. In nachfolgender Tabelle sind die Links der Bundesländer der FGG Elbe aufgeführt, unter welchen die Informationen zu den Gefahren- und Risikokarten veröffentlicht sind.

Tabelle 4-1: Linkliste der Länder zu den Hochwassergefahren- und –risikokarten

Bundesland	**Link**
Bayern	www.lfu.bayern.de/hochwasserrisikomanagement www.iug.bayern.de www.umweltatlas.bayern.de/naturgefahren
Berlin	https://www.berlin.de/umweltatlas/wasser/hochwasser/
Brandenburg	https://mluk.brandenburg.de/info/hwrm/karten
Hamburg	https://geoportal-hamburg.de/hochwasserrisikomanagement/ https://geoportal-hamburg.de/geo-online/
Mecklenburg-Vorpommern	http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/wasser/hochwasserrisikomanagementrichtlinie/hwr_hochwassergefahrenkarten.htm
Niedersachsen	www.hwrm-rl.niedersachsen.de
Sachsen	https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/lhwz/karten-und-geodaten.html https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/p/hochwassergefahrenkarte https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/p/hochwasserrisikokarte
Sachsen-Anhalt	https://lhw.sachsen-anhalt.de/hwrm-rl/
Schleswig-Holstein	www.hochwasserkarten.schleswig-holstein.de
Thüringen	https://tlubn.thueringen.de/wasser/ueberschwemmungs-und-hochwasserrisikogebiete

4.1 Methodik zur Überprüfung und Aktualisierung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten

4.1.1 Zusammenfassung und kurze Ausführungen zur LAWA-Empfehlung inklusive Kriterien für die Überprüfung und Aktualisierung

Die HWGK und HWRK wurden auf Aktualisierungsbedarf geprüft. Kriterien, die überprüft wurden und die ggf. eine Aktualisierung der Karten erforderlich machen, können beispielsweise signifikante Veränderungen

- der Risikogebiete,
- der hydrologischen Grundlagen (z. B. durch bauliche Veränderungen am Gewässer oder wesentliche Veränderungen der Hochwasserstatistik),
- der Topographie im Gerinne und im Gewässervorland (z. B. nach einem großen Hochwasserereignis),
- der Landnutzung der Vorländer (z. B. durch Veränderung der Bewirtschaftung) und der Beschaffenheit der Gewässersohle,
- der Berechnungsmethodik für die hydraulische Modellierung (insb. aufgrund technischer Fortschritte)

sein.

Die Aktualisierung bzw. – im Fall neu bestimmter Risikogebiete – die Neuerstellung von HWGK und HWRK erforderte sowohl bei landesweiten als auch länderübergreifenden Ausarbeitungen eine fachkundige und strukturierte Projektorganisation. Neben verschiedenen Datengrundlagen und deren technischer Erhebung wurden methodische Ansätze gezielt eingesetzt sowie die Ergebnisse und deren Auswirkungen bewertet und dargestellt. Darüber hinaus wurden im Regelfall die Arbeiten in Vergabeverfahren an fachlich geeignete Anbieter übertragen.

Die Arbeitsschritte sind in der Empfehlung der LAWA (LAWA 2018a) beschrieben.

4.1.2 Veröffentlichung der HWGK und HWRK über das nationale Kartentool

Die HWGK und HWRK dienen u. a. zur Information der Öffentlichkeit. Ergänzend werden für den weiteren Risikodialog mit den unmittelbar betroffenen Personen oder Institutionen bzw. weiteren Akteuren im HWRM in den Bundesländern Hintergrundinformationen zur Erstellung der Karten bereitgestellt bzw. die Inhalte der Karten erläutert oder ergänzt.

Die LAWA hat 2017 den Beschluss gefasst, zukünftig alle berichtspflichtigen Inhalte der HWGK und HWRK zentral und bundesweit einheitlich über das Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde (WasserBLIcK) bereitzustellen (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM). Dieser Kartendienst dient zudem für das Reporting an die EU und hat damit den Stand zum Zeitpunkt der Berichterstattung. Inhalte und Gestaltung dieses Kartendienstes entsprechen den LAWA-Empfehlungen zur Aufstellung von HWGK und HWRK (LAWA 2018a). Ungeachtet des nationalen Kartendienstes ist es den Bundesländern unbenommen, eigene

Kartenprodukte oder Kartenportale zum Thema HWGK und HWRK zu erstellen, um den länderspezifischen Informationsbedürfnissen und -pflichten zu genügen. Diese Länderkarten orientieren sich ebenfalls an den LAWA-Empfehlungen, können darüber hinaus aber auch weitere Informationen enthalten, die das jeweilige Bundesland als nützlich erachtet. Über eine Verlinkung kann auch vom nationalen Kartenportal auf die Länderkarten oder Länderportale zugegriffen werden.

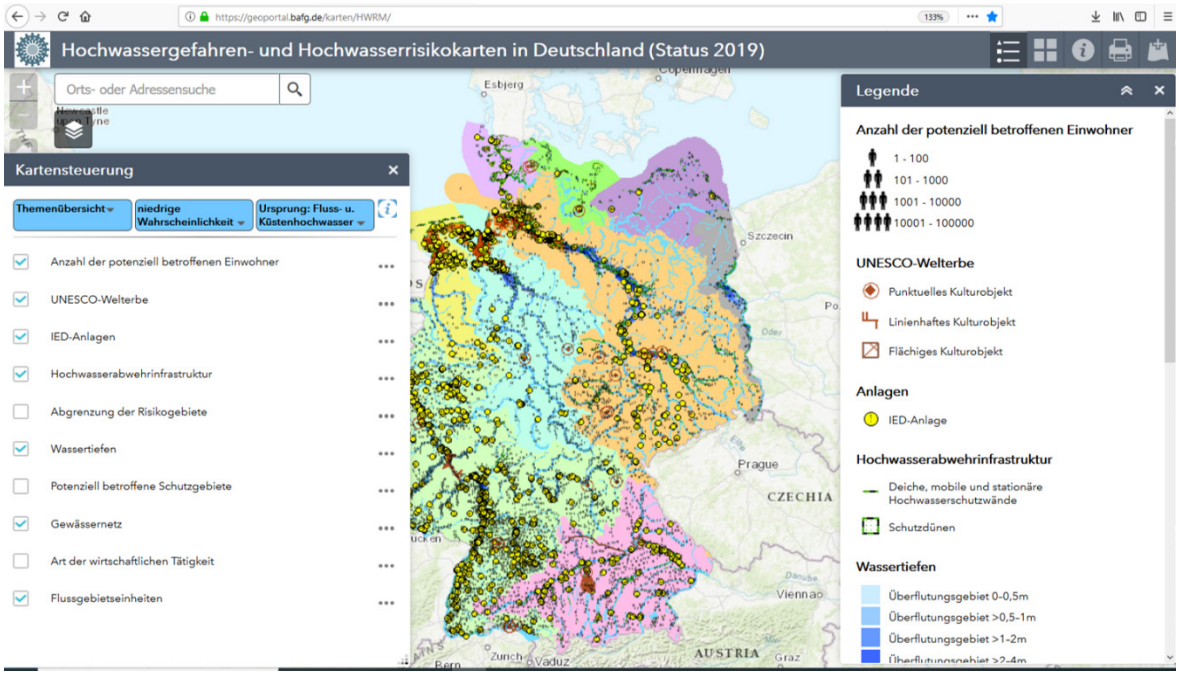


Abbildung 4-4: Kartenausschnitt aus dem nationalen Kartentool (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM)

4.2 Ergebnis der Überprüfung

In allen Bundesländern der FGG Elbe ergab die Überprüfung einen Anpassungsbedarf der Karten. Nachfolgende Tabelle 4-2 gibt einen Überblick über die Gründe für die Aktualisierung bzw. Neuerstellung der Hochwassergefahren- und –risikokarten in den einzelnen Bundesländern.

Die Übersicht macht deutlich, dass die Aktualisierung der HWGK und HWRK von allen Ländern auf Grundlage einer Anpassung der Risikogebiete erfolgt ist. Darüber hinaus haben bei einem Großteil der Länder auch Veränderungen der hydrologischen Grundlagen und Veränderungen der Berechnungsmethodik zu einer Anpassung der Karten geführt. Ein weiterhin relevanter Aspekt ist die Umstellung von analogen Karten im ersten Managementzyklus auf einen interaktiven Kartendienst im zweiten Zyklus.

Tabelle 4-2: Überblick der anlassbezogenen Aktualisierung bzw. Neuerstellung der HWRG/HWRK (Grundlage: Länderabfrage 2020)

Aktualisierung der Karten aufgrund	**BY**	**BE**	**BB**	**HH**	**MV**	**NI**	**SN**	**ST**	**SH**	**TH**
signifikanter Veränderungen der Risikogebiete	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
signifikanter Veränderungen der hydrologischen Grundlagen (z. B. durch bauliche Veränderungen am Gewässer oder wesentliche Veränderungen der Hochwasserstatistik)	X	X			X		X	X	X	X
signifikanter Veränderungen der Topographie im Gerinne und im Gewässervorland (z. B. nach einem großen Hochwasserereignis)	X									
signifikanter Veränderungen der Landnutzung der Vorländer (z. B. durch Veränderung der Bewirtschaftung) und der Beschaffenheit der Gewässersohle)	X									
signifikanter Veränderungen der Berechnungsmethodik für die hydraulische Modellierung (insbes. aufgrund technischer Fortschritte)	X			X	X		X			
der Anwendung von Art. 13 Abs. 2 EG-HWRM-RL im ersten Zyklus							X			
einer Umstellung von pdf-Karten auf ein interaktives Kartentool		X		X		X				

4.3 Schlussfolgerung aus den Karten

In den nachfolgenden Tabellen ist der Umfang der betroffenen Flächen (Gefahrenkarten) und Schutzgüter (Risikokarten) im deutschen Einzugsgebiet der Elbe dargestellt.

Tabelle 4-3: Potenziell betroffene Flächen pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019)*

Summe betroffener Flächen	Hochwasserszenarien		
	Hohe Wahrscheinlichkeit ($HQ_{häufig}$) [km²]	Mittlere Wahrscheinlichkeit (HQ_{100}) [km²]	Niedrige Wahrscheinlichkeit/ Extremereignis (HQ_{selten}) [km²]
Tideelbe (Küstenhochwasser)	**54,9**	**58,9**	**2.682,3**
Tideelbe (Flusshochwasser)	103,3	150,1	173,6
Mittlere Elbe/Elde	598,7	1.132,3	3.775,2
Havel	727,7	1.154,1	1.518,4
Saale	496,6	778,0	1.087,9
Mulde-Elbe-Schwarze Elster	598,0	993,9	2.225,3
Eger und Untere Elbe	9,4	10,9	12,4
Summe (Flusshochwasser)	**2.533,7**	**4.219,3**	**8.792,8**

** Aufgrund der teilweisen Überlagerung von Überflutungsflächen in Mündungsbereichen der Gewässer kann es zu Mehrfachzählungen der Gewässerflächen kommen.*

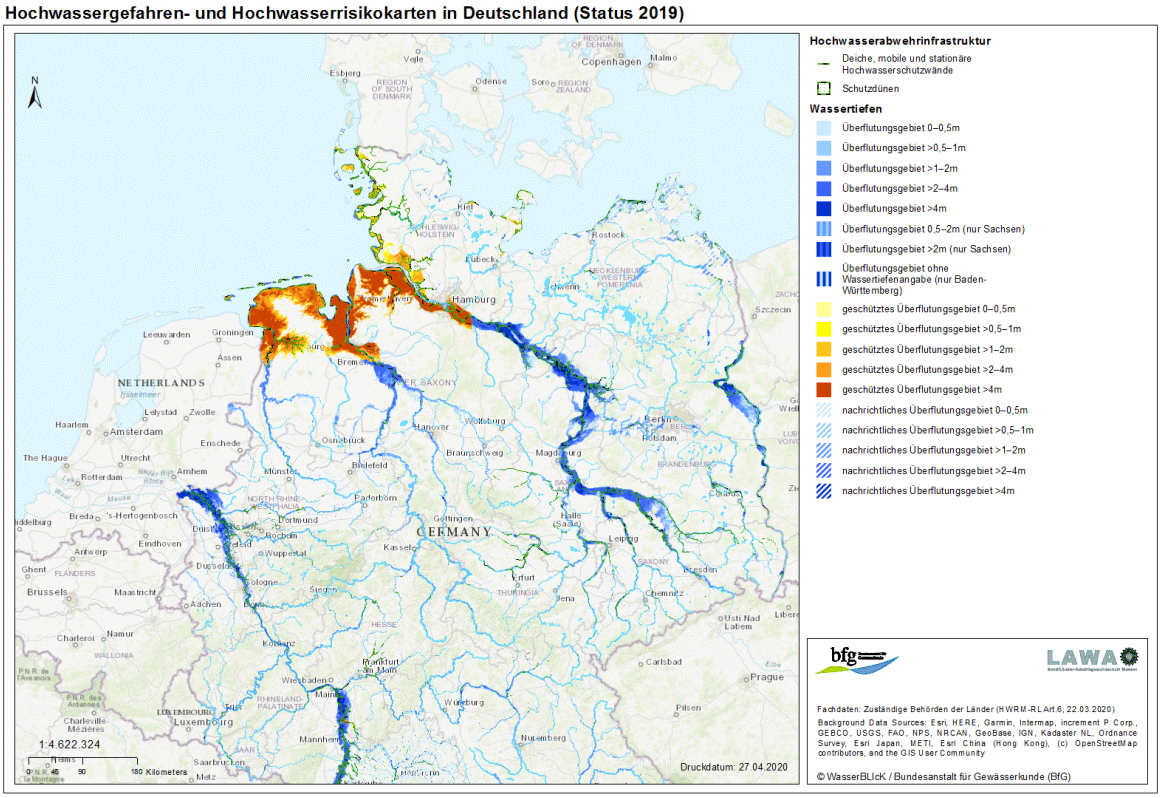


Abbildung 4-5: Darstellung der HWGK im nationalen Kartentool (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM)

Tabelle 4-4: Potenziell betroffene Einwohner (Schutzgut menschliche Gesundheit) pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019)*

Betroffene Einwohner	Hochwasserszenarien		
	Hohe Wahrscheinlichkeit [Anzahl 2019]	Mittlere Wahrscheinlichkeit [Anzahl 2019]	Niedrige Wahrscheinlichkeit/Extremereignis [Anzahl 2019]
Tideelbe (Küstenhochwasser)	**4.000****	**5.100****	**643.100**
Tideelbe (Flusshochwasser)	4.500	11.600	16.700
Mittlere Elbe/Elde	3.600	34.900	223.600
Havel	8.500	26.400	61.500
Saale	42.100	110.200	178.800
Mulde-Elbe-Schwarze Elster	39.800	167.000	426.700
Eger und Untere Elbe	300	600	1.200
Summe (Flusshochwasser)	**98.800**	**350.700**	**908.500**

** Es kann zu Mehrfachzählungen der betroffenen Einwohner kommen, wenn sich die Risikogebiete in Mündungsbereichen überlagern.*
*** ohne Einwohner Niedersachsens (da für Niedersachsen kein Ereignis mit mittlerer und hoher Wahrscheinlichkeit für Küstenhochwasser ermittelt wurde)*

Tabelle 4-5: Potenziell betroffene Flächen nach Nutzungsart (Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten) pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019)

Gesamtfläche der FGE [km²]																		
Vom Hochwasser potenziell betroffene Fläche mit Nutzung als:	Wohnbauflächen, Flächen gemischter Nutzung bei Hochwasserszenario			Industrie- und Gewerbeflächen bei Hochwasserszenario			Verkehrsflächen bei Hochwasserszenario			Landwirtschaftlich genutzte Flächen, Wald, Forst bei Hochwasserszenario			Sonstige Vegetations- und Freiflächen bei Hochwasserszenario			Gewässer bei Hochwasserszenario		
	häufig [km²]	**mittel [km²]**	**niedrig/ extrem [km²]**	**häufig [km²]**	**mittel [km²]**	**niedrig/ extrem [km²]**	**häufig [km²]**	**mittel [km²]**	**niedrig/ extrem [km²]**	**häufig [km²]**	**mittel [km²]**	**niedrig/ extrem [km²]**	**häufig [km²]**	**mittel [km²]**	**niedrig/ extrem [km²]**	**häufig [km²]**	**mittel [km²]**	**niedrig/ extrem [km²]**
Tideelbe (Küstenhochwasser)	**0,4**	**0,6**	**176,5**	**2,7**	**4,1**	**90,2**	**1,4**	**1,9**	**65,1**	**20,7**	**22,0**	**2117,8**	**1,0**	**1,2**	**116,5**	**0,9**	**0,9**	**44,1**
Tideelbe (Flusshochwasser)	1,3	3,5	4,9	0,4	1,1	1,7	0,8	1,8	2,1	61,3	96,3	112,4	4,8	7,3	10,1	10,8	11,3	11,9
Mittlere Elbe/Elde	0,5	17,1	78,9	0,7	9,9	45,9	1,0	2,9	14,3	409,9	874,8	3.232,1	51,4	74,6	221,6	112,2	118,4	154,2
Havel	3,4	10,7	21,4	1,2	3,0	6,8	1,1	1,8	3,0	459,8	835,6	1157,8	44,6	68,0	87,4	211,2	227,3	235,4
Saale	8,5	22,2	33,7	3,6	12,4	22,4	2,2	5,4	8,9	381,0	576,8	811,4	36,5	65,0	98,2	48,4	56,8	72,4
Mulde-Elbe-Schwarze Elster	6,5	33,2	67,9	6,8	24,0	62,8	9,1	23,1	42,0	421,2	721,0	1700,8	49,3	70,5	187,7	99,2	107,5	150,7
Eger und Untere Elbe	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	6,5	7,5	8,2	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7
Summe (Flusshochwasser)	**20,3**	**86,9**	**207,2**	**12,8**	**50,5**	**139,9**	**14,3**	**35,1**	**70,5**	**1.739,7**	**3.112,0**	**7.022,7**	**187,6**	**286,5**	**606,3**	**483,3**	**522,9**	**626,3**

Tabelle 4-6: Potenziell betroffene Natura 2000 Gebiete (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019)

Potenziell betroffene Natura 2000 Gebiete	FFH-Gebiete bei Hochwasserszenario			Vogelschutzgebiete bei Hochwasserszenario			Summe Natura 2000-Gebiete bei Hochwasserszenario		
	häufig [Anzahl]	mittel [Anzahl]	niedrig/ extrem [Anzahl]	häufig [Anzahl]	mittel [Anzahl]	niedrig/ extrem [Anzahl]	häufig [Anzahl]	mittel [Anzahl]	niedrig/ extrem [Anzahl]
Tideelbe (Küsten-hochwasser)	**16**	**16**	**16**	**8**	**8**	**24**	**24**	**24**	**40**
Tideelbe (Fluss-hochwasser)	42	42	45	6	6	8	48	48	53
Mittlere Elbe/Elde	436	436	461	16	19	23	452	455	484
Havel	222	222	235	68	80	85	290	302	320
Saale	167	167	191	39	40	43	206	207	234
Mulde-Elbe-Schwarze Elster	186	186	424	50	58	61	236	244	485
Eger und Untere Elbe	16	16	17	0	0	0	16	16	17
Summe (Fluss-hochwasser)	**1.069**	**1.069**	**1.373**	**179**	**203**	**220**	**1.248**	**1.272**	**1.593**

Tabelle 4-7: Potenziell betroffene Objekte (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember .2019)

Potenziell betroffene Objekte Schutzgut Umwelt	IED-Anlagen bei Hochwasserszenario			Trinkwasserentnahme-stellen/WSG Zone I* bei Hochwasserszenario			Badegewässer bei Hochwasserszenario		
	häufig [Anzahl 2019]	**mittel [Anzahl 2019]**	**niedrig/ extrem [Anzahl 2019]**	**häufig [Anzahl 2019]**	**mittel [Anzahl 2019]**	**niedrig/ extrem [Anzahl 2019]**	**häufig [Anzahl 2019]**	**mittel [Anzahl 2019]**	**niedrig/ extrem [Anzahl 2019]**
Tideelbe (Küsten-hochwasser)	**5**	**6**	**174**	**2**	**2**	**123**	**1**	**1**	**21**
Tideelbe (Fluss-hochwasser)	1	2	2	0	0	0	3	6	9
Mittlere Elbe/Elde	0	18	65	4	10	16	3	6	14
Havel	1	2	5	6	21	32	42	44	50
Saale	8	26	35	13	27	39	4	7	11
Mulde-Elbe-Schwarze Elster	2	42	119	4	4	31	1	2	15
Eger und Untere Elbe	1	1	2	0	0	4	0	0	0
Summe (Fluss-hochwasser)	**13**	**91**	**228**	**27**	**62**	**122**	**53**	**65**	**99**

** Es kann zu Mehrfachzählungen der betroffenen Objekte kommen, wenn sich die Risikogebiete in Mündungsbereichen überlagern.*
*** Zählung ist erfolgt sofern mehr als 20 % der Wasserschutzgebiet (WSG)-Zone 1 betroffen sind (Heilquellenschutzgebiete ebenfalls mitgezählt für Bayern)*

Tabelle 4-8: Potenziell betroffene UNESCO-Weltkulturerbestätten (Schutzgut Kulturerbe) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019)

Potenziell betroffene UNESCO-Weltkulturerbestätten	Hochwasserszenarien		
	Hohe Wahrschein-lichkeit	**Mittlere Wahrschein-lichkeit**	**Niedrige Wahrscheinlich-keit/Extrem-ereignis**
Tideelbe			
Speicherstadt und Kontorhausviertel mit Chilehaus in Hamburg	x	x	x
Havel			
Schlösser und Parks von Potsdam und Berlin	x	x	x
Saale			
Stiftskirche, Schloss und Altstadt von Quedlinburg	-	-	x
Luther Gedenkstätte in Eisleben	-	-	x
Klassisches Weimar	x	x	x
Mulde-Elbe-Schwarze Elster			
Luther Gedenkstätte Wittenberg	-	-	x
Gartenreich Dessau Wörlitz	-	-	x
Bauhaus Dessau und Laubenganghäuser	-	-	x
Montanregion Erzgebirge/Krušnohoří	x	x	x

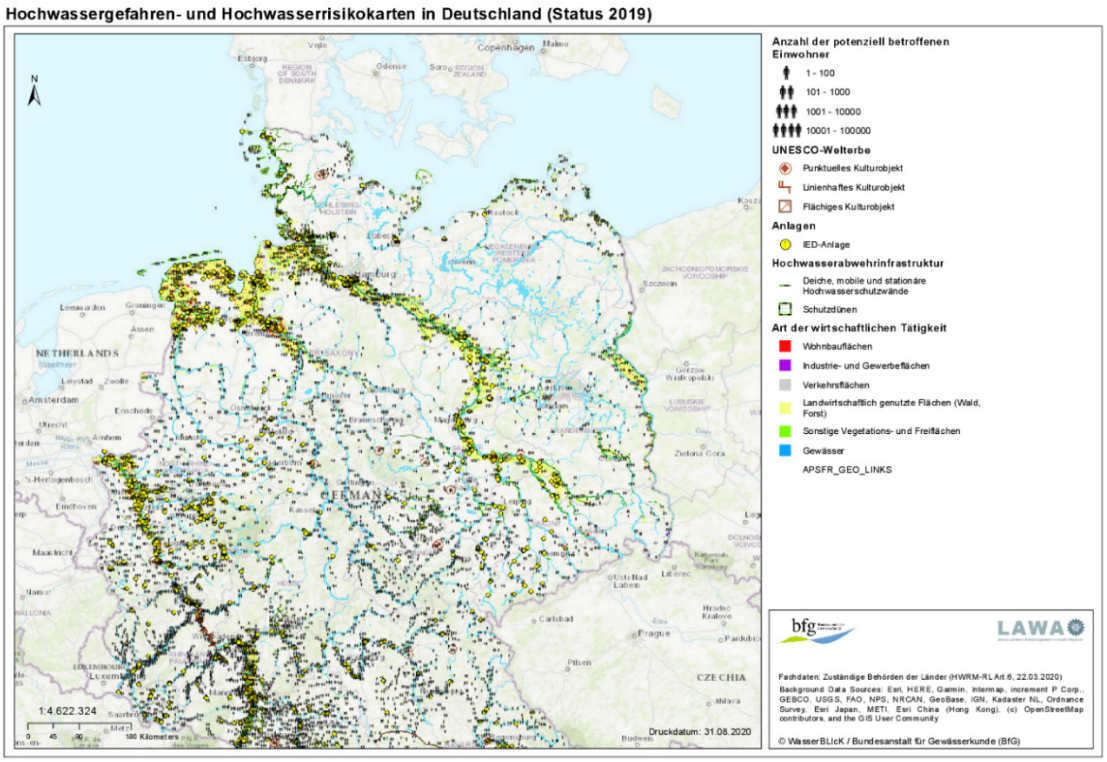


Abbildung 4-6: Darstellung der HWRK im nationalen Kartentool (https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM)

4.4 Änderung zum vorhergehenden HWRM-Plan

Für alle Mitgliedsländer der FGG Elbe wurden im zweiten Managementzyklus neue HWGK und HWRK erstellt bzw. die Inhalte der Karten aktualisiert.

Zur Prüfung und erforderlichenfalls Aktualisierung der Karten haben sich die Bundesländer bei Grenzgewässern und grenzüberschreitenden Fließgewässern abgestimmt. Damit wird eine für Bürger/Bürgerinnen und Behörden möglichst widerspruchsfreie Darstellung der Hochwassergefahren und-risiken erreicht, die eine plausible Ableitung von Maßnahmen zur Minderung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen ermöglicht.

Im Ergebnis der Überprüfung der Bewertung des Hochwasserrisikos wurden gegenüber dem ersten Zyklus weitere Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko bestimmt, sind entfallen oder haben sich in ihrer Ausdehnung verändert. Wesentliche Änderungen der Karten im deutschen Elbe-Einzugsgebiet gibt es, abgesehen von Aktualisierungen der Karten auf Basis der Änderungen aus der Risikobewertung, nicht. Erkennbare Änderungen auf regionaler Ebene kann es aufgrund neuer Erkenntnisse geben. Unterschiede gibt es bei den in den Risikogebieten liegenden IED-Anlagen, die sich von den im ersten Zyklus dargestellten IVU-Anlagen zahlenmäßig z. T. stark unterscheiden. Abweichungen sind dadurch begründet, dass bestimmte Anlagenarten unter der neuen IE-RL hinzugekommen sind (z. B. einige Tierhaltungsanlagen, Herstellung von Platten auf Holzbasis, Holzkonservierung) oder auch deshalb, weil sich die Modalitäten bei der Berichtspflicht gegenüber der EU-KOM (Zuschnitt, Genauigkeit der Anlagen) geändert bzw. präzisiert haben. Darüber hinaus sind die Änderungen der Zuschnitte der Risikogebiete von Relevanz.

Die im Jahr 2019 erstellten Karten werden vorrangig als webbasierte Karten bzw. über Kartentools der jeweiligen Länder zur Verfügung gestellt. Ergänzend dazu werden von einigen Ländern auch pdf-Karten zur Darstellung verwendet.

5 Ziele des Hochwasserrisikomanagements

In diesem HWRM-Plan werden angemessene Ziele entsprechend einer deutschlandweit vereinbarten Struktur für das HWRM festgelegt und Maßnahmen benannt, mit deren Hilfe die Ziele erreicht werden können. In Deutschland wurden für das HWRM die folgenden grundlegenden Oberziele festgelegt:

- Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet,
- Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet,
- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses,
- Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser.

Diese grundlegenden Oberziele dienen der Vermeidung und Verringerung nachteiliger Hochwasserfolgen für alle vier Schutzgüter (menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten). Sie beziehen die vier EU-Aspekte (Vermeidung, Schutz, Vorsorge sowie Wiederherstellung/Regeneration) mit ein.

Für den zweiten Zyklus wurden diese vier Oberziele in Deutschland in weiteren Zielen konkretisiert, um diese besser messbar zu machen und darauf aufbauend die Fortschritte im Hinblick auf die Erreichung der Oberziele (vgl. Kap. 5.5) differenzierter darstellen zu können. Das Zielsystem bildet die Grundlage für die systematische Ermittlung von erforderlichen Maßnahmen, die zur Erreichung der Oberziele beitragen sollen.

Jedem Ziel ist dabei mindestens ein Maßnahmentyp des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges (vgl. Anhang H3) zugeordnet, der zur Zielerreichung beitragen kann. Nachfolgend sind zu den Zielen jeweils die zugeordneten Maßnahmentypen angegeben. Die Erläuterung der Maßnahmentypen ist in Kap. 6.1.1 zu finden. Weiterhin werden zu jedem Ziel die Schutzgüter angegeben, für die das Ziel relevant ist und auf die die zugeordneten Maßnahmentypen risikomindernd wirken. In der Regel beziehen sich die Ziele schutzgutübergreifend auf die Risikoverminderung.

Die hier definierten Ziele gelten gleichermaßen in allen Risikogebieten des deutschen Teils der FGE Elbe. Eine weitergehende Konkretisierung der Ziele in dem Sinne, dass eine konkrete Quantifizierung durch Mengen oder andere Daten vorgenommen wird, ist jeweils von der lokalen bzw. regionalen Situation abhängig und auf der Ebene der FGE bzw. deutschlandweit nicht sinnvoll. Eine Erläuterung, wie die Fortschritte bei der Zielerreichung erfasst und dokumentiert werden, erfolgt in Kap. 5.5.1.

5.1 Ziele zur Vermeidung neuer Risiken

Die nachfolgende Tabelle 5-1 zeigt die Ziele, die dem Oberziel „Vermeidung neuer Risiken“ zugeordnet sind. Die Vermeidung von Siedlungstätigkeit bzw. die Anpassung der Nutzungen in hochwassergefährdeten Gebieten verhindert insbesondere den Anstieg von Schadenspotenzialen sowie betroffener Personen und somit von Risiken. Durch den Erhalt der Abfluss- und Retentionsfunktion im und am Gewässer sowie in der Fläche wird insbesondere ein Anstieg der Hochwassergefahr vermieden.

Tabelle 5-1: Ziele zur Vermeidung neuer Risiken

Ziel Nr.	Oberziel 1: Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet
1.1	Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung
1.2	Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung
1.3	Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-)Nutzungen
1.4	Verbesserung der Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen (hochwasserangepasste Bauweise)
1.5	Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen

5.2 Ziele zur Reduktion bestehender Risiken

Die Tabelle 5-2 stellt die Ziele dar, die sich aus dem Oberziel „Reduktion bestehender Risiken“ ergeben. Schwerpunkte sind die Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts zur Verringerung der Hochwassergefahr sowie die Reduzierung der Schadensanfälligkeit (Anpassung an Risiken) und die Verringerung bereits vorhandener Schadenspotenziale.

Tabelle 5-2: Ziele zur Reduktion bestehender Risiken

Ziel Nr.	Oberziel 2: Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet
2.1	Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts
2.2	Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)
2.3	Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen
2.4	Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen
2.5	Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand
2.6	Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen
2.7	Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken

5.3 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses

Aus dem Oberziel „Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses“ ergeben sich die nachfolgend in Tabelle 5-3 dargestellten Ziele. Im Wesentlichen geht es hier um die Vorbereitung auf den Hochwasserfall, damit jeweils gezielt und schnell die richtigen Aktivitäten zur Vermeidung nachteiliger Folgen ergriffen werden können.

Tabelle 5-3: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses

Ziel Nr.	Oberziel 3: Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses
3.1	Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen
3.2	Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung
3.3	Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall

5.4 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis

Die folgende Tabelle 5-4 fasst die Ziele zusammen, die aus dem Oberziel „Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis“ abgeleitet wurden. Der Schwerpunkt ist hier die Verbesserung der Möglichkeiten zur Schadensnachsorge, um die Folgen eines Hochwasserereignisses schnell zu überwinden.

Tabelle 5-4: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis

Ziel Nr.	Oberziel 4: Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis
4.1	Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Aufbauhilfen
4.2	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden
4.3	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation
4.4	Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden

5.5 Fortschritte bei der Zielerreichung im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe

Die Betrachtung der Zielerreichung ist gemäß Anhang B der EG-HWRM-RL ein notwendiger Bestandteil der Aktualisierungen der HWRM-Pläne. Dort ist die „Bewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Erreichung der Ziele des Art. 7 Abs. 2“ der Richtlinie gefordert. Die Methoden und Bewertungssysteme sowie die verwendeten Grundlagendaten für diese Bewertung sind in der Richtlinie nicht geregelt.

Die LAWA hat daraufhin eine Methodik zur Messung der Zielerreichung entwickelt, die auch für das Flussgebiet Elbe angewendet wurde. Die Methodik sowie die Ergebnisse werden nachfolgend kurz beschrieben.

5.5.1 LAWA-Methodik zur Messung der Zielerreichung

Das Zielsystem verfolgt den Gedanken, dass die aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog abgeleiteten Ziele der Erreichung der Oberziele dienen und messbar sind. Die Ziele werden über Kriterien und Indikatoren operationalisiert. Als Indikatoren wurden hier die LAWA-Maßnahmen gewählt. Die Ziele können mit der Umsetzung von Maßnahmen, wie sie schon im ersten Zyklus des HWRM in den länderspezifischen Maßnahmenkatalogen entwickelt wurden, erreicht werden.

Die Maßnahmen werden durch verschiedene Akteure auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen umgesetzt. Dabei leisten die Maßnahmen unterschiedlich große Beiträge zur Zielerreichung (Effekt). Dies fließt als Gewichtung in die Ermittlung der Fortschritte zur Zielerreichung ein. Die Einstufung des Effekts ist durch einen hohen Grad an Verallgemeinerung und durch Annahmen geprägt. Jede einzelne Maßnahme kann jeweils einen größeren bzw. geringeren Effekt haben. Dennoch hilft diese allgemeine Einstufung anhand der theoretischen Wirkungsweisen, den Beitrag der Maßnahmen untereinander zu gewichten. Zur Einstufung des Effekts werden folgende Fragen beurteilt:

- Wirkt die LAWA-Maßnahme direkt oder indirekt auf die Zielerreichung?

  Ein klassisches Beispiel für indirekte Wirkungen sind Maßnahmen zur Information der Bevölkerung, wo die reine Informationsweitergabe noch nicht direkt und 1:1 zur Wirkung (Verbesserung der Vorbereitung auf den Hochwasserfall) führt. In diese Bewertung fließen Überlegungen der Wirkung im Hinblick auf das Oberziel unmittelbar mit ein, d. h. hier wird die gesamte Wirkungskette „Indikator/Kriterium auf Ziel und Ziel auf Oberziel“ betrachtet. In der Regel wirken die meisten Indikatoren direkt auf das jeweilige Ziel, teilweise trägt das Ziel selbst aber nur indirekt zur Erreichung des Oberziels bei. Die Gesamtwirkung wird dann als „indirekt“ eingestuft.

- Entfaltet die LAWA-Maßnahme eine flächendeckende Wirkung oder wirkt sie auf einzelne Objekte oder Teilbereiche?

  Flächendeckend wirken z. B. Grundsätze und Ziele der Regionalplanung, soweit sie durch alle Regionalplanungsträger umgesetzt werden. Maßnahmen des Objektschutzes wirken auf einzelne Objekte.

- Tritt die Wirkung der LAWA-Maßnahme direkt nach Abschluss der Umsetzung ein oder erst mit zeitlicher Verzögerung?

  Eine Maßnahme wie die Verlegung wassergefährdender Stoffe in hochwassersichere Stockwerke wirkt sofort, während z. B. die Wirkung hochwassermindernder Bewirtschaftungsmaßnahmen erst nach einer gewissen zeitlichen Verzögerung eintritt.

- Bleibt die Wirkung der LAWA-Maßnahme nach erfolgter Umsetzung dauerhaft bestehen oder ist sie davon abhängig, dass die Maßnahme regelmäßig wiederholt wird bzw. wirkt sie jeweils einmalig und verliert danach ihre Wirkung wieder?

  Typischerweise müssen beispielsweise die Alarm- und Einsatzkräfte regelmäßige Übungen zu Hochwasserszenarien durchführen, um im Notfall effizient und effektiv zu arbeiten. Ein renaturiertes Auengebiet behält hingegen die Wasserrückhaltekapazitäten – und somit seine Wirkung – dauerhaft.

- Ist die LAWA-Maßnahme rechtlich verbindlich, d. h. besteht ein gewisser Druck zur Umsetzung und dauerhaften Weiterführung, ist sie in Konzepten verankert und entfaltet darüber eine Selbstbindung oder ist die Umsetzung freiwillig und vollständig von der Motivation der einzelnen Akteure abhängig?

  Beispielsweise können Konzepte zum Regenwassermanagement, welche von Kommunen auf freiwilliger Basis realisiert wurden, innerhalb der Kommune eine verbindliche Geltung erlangen. Vorgaben wie Siedlungsbeschränkungen in ÜSG sind jedoch rechtlich verbindlich und von allen Beteiligten umzusetzen. Die Umsetzung von Maßnahmen zur Eigenvorsorge hingegen ist vollständig von der Motivation des Einzelnen abhängig.

Die jeweils den Zielen zugeordneten Kriterien zur Messung der Fortschritte bei der Zielerreichung, die zugehörigen Indikatoren und deren Effekt sind in Anhang H4 dokumentiert.

Die detaillierte Einzelbewertung der Effekte findet sich in Anlage 4 der Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen (LAWA 2019).

Für die Bewertung der Fortschritte zur Zielerreichung ergeben sich zwei Stränge (vgl. Abbildung 5-1):

- Das Monitoring der Maßnahmenumsetzung, um die Umsetzung der Maßnahmen als Grundlage für Fortschritte bei der Zielerreichung zu ermitteln (Realisierungsparameter).
- Eine Abschätzung der Wirkungsweise der jeweiligen LAWA-Maßnahmen im Hinblick auf die zu erreichenden Ziele, um deren Beitrag zur Zielerreichung (Effekt) einstufen zu können.

Aus diesen beiden Parametern (Realisierungsparameter x Effekt) lässt sich eine Bewertung der Fortschritte ableiten. Das Ergebnis wird verbal-argumentativ für das jeweilige Oberziel zusammengefasst dokumentiert (vgl. Kap. 5.5.2).

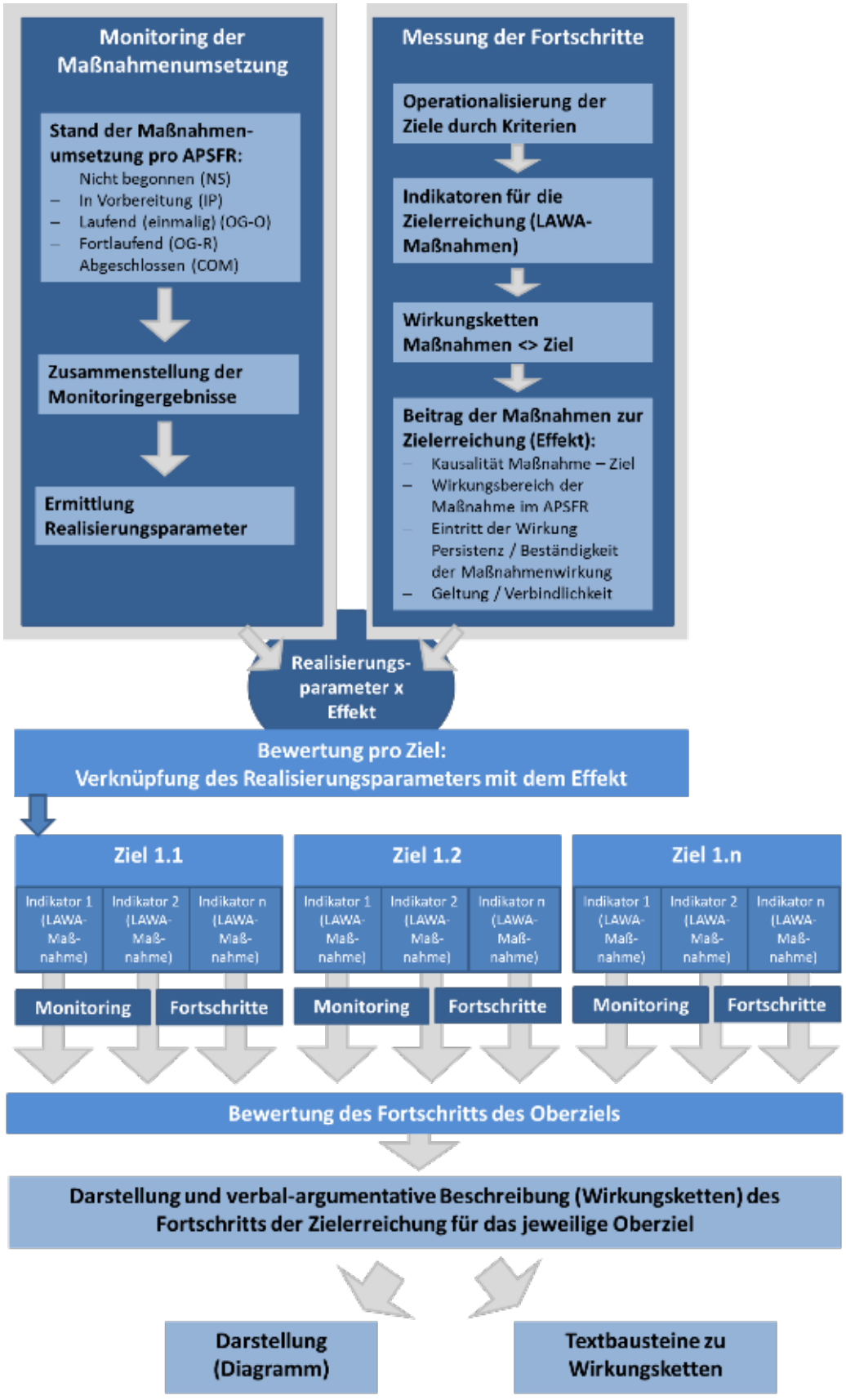


Abbildung 5-1: Überblick über die Methodik zur Bewertung der Zielerreichung

Monitoring der Maßnahmenumsetzung und Ermittlung des Realisierungsparameters

Um die Entwicklung des Umsetzungsstands vom ersten zum zweiten Zyklus zu erfassen, wird jeweils der gemeldete Status im ersten Zyklus dem für die Meldung aufbereiteten Status im zweiten Zyklus gegenübergestellt. Jede Statusmeldung ist mit Punkten belegt. Aus der Differenz der Punkte vom ersten Zyklus zum zweiten Zyklus wird pro Risikogebiet ein Wert ermittelt, der die Realisierung der Maßnahmen vermittelt („Realisierungsparameter“).

Dieser Realisierungsparameter wird mit dem Effekt gewichtet. Im Ergebnis erhält man einen „Fortschrittsbeitrag“ pro Indikator (LAWA-Maßnahme) für jedes Risikogebiet. Dieser wird in einer 5-stufigen Skala angegeben.

Tabelle 5-5: 5-stufige Skala zur Bewertung der Fortschritte

Symbol	Verbale Bewertung der Fortschritte
o	keine bzw. sehr geringe Fortschritte bei der Zielerreichung
+	geringe Fortschritte bei der Zielerreichung
++	mittlere Fortschritte bei der Zielerreichung
+++	große Fortschritte bei der Zielerreichung
++++	sehr große Fortschritte bei der Zielerreichung

Die Gesamtbewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Zielerreichung im deutschen Teil des Flussgebiets Elbe setzt sich aus den Einzelbewertungen der Fortschritte pro Ziel und Risikogebiet zusammen. Berechnet wird die Gesamtbewertung pro Oberziel als Mittelwert aus den Bewertungen der einzelnen Indikatoren.

Zusätzlich wird allgemein für den gesamten HWRM-Plan erfasst und dokumentiert, dass und welche konzeptionellen Maßnahmen begleitend zu den umsetzungsorientierten (300er) Maßnahmen ergriffen und umgesetzt werden. Dazu werden die konzeptionellen (500er) Maßnahmen genau wie die anderen Maßnahmen auch mit ihrem Umsetzungsstand erfasst. Die Umsetzung wird jedoch nicht weiter im Detail bewertet, d. h. es erfolgt keine weitergehende Verrechnung mit dem Effekt und Ermittlung eines Fortschrittsbeitrags. Der Beitrag der konzeptionellen Maßnahmen zur Zielerreichung wird anhand der Umsetzung in drei Stufen erfasst:

- kein/geringer Beitrag,
- mittlerer Beitrag,
- großer Beitrag.

Die Ergebnisse für den deutschen Teil des Flussgebiets Elbe sind nachfolgend dokumentiert.

5.5.2 Bisherige Fortschritte bei der Zielerreichung im deutschen Teil des Flussgebiets Elbe

Hier wird die zusammenfassende Dokumentation für den gesamten deutschen Teil des Flussgebietes gezeigt. Eine Übersicht über die Verteilung der Fortschritte auf die Koordinierungsräume ist in Anhang H5 zu finden.

Der Hochwasserschutz und das HWRM im Einzugsgebiet der Elbe befinden sich aufgrund von bereits abgeschlossenen Maßnahmen überwiegend auf einem recht hohen Niveau. Dazu haben insbesondere auch die Schlussfolgerungen aus den extremen Hochwasserereignissen wie in den Jahren 2002 und 2013 und die nachfolgende Umetzung von Maßnahmen beigetragen. Durch diesen positiven Umstand sind die Möglichkeiten, weitere Fortschritte zu erzielen begrenzt. Wird bei bestimmten Zielen kein bzw. ein geringer Fortschritt erzielt, bedeutet das aufgrund des bereits bestehenden hohen Niveaus nicht zwingend Verbesserungsbedarf. Die Ausgangssituationen und Anforderungen an das HWRM sind in den einzelnen Regionen und Risikogebieten innerhalb des deutschen Einzugsgebiets der Elbe außerdem recht heterogen.

Bei der Fortschrittsbewertung ist in den Legenden der Abbildungen in der Bewertung das Feld „nicht relevant“ aufgeführt. Dies bedeutet, dass in diesen Risikogebieten keine Maßnahmen durchgeführt werden, da die Ziele bereits erreicht sind.

Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 1: Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet

Bei der Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet wurden in der Periode 2015-2021 große Fortschritte erzielt.
Dabei sind insbesondere Maßnahmen zu folgenden Zielen in großem Umfang mit „sehr großen“ bzw. „großen“ Fortschitten umgesetzt worden:

- Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung,
- Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung,
- Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzungen,
- Verbesserung der Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen (hochwasserangepasste Bauweise),
- Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen.

Das Ergebnis der Fortschrittsbewertung im Überblick zeigt Tabelle 5-6. Die Fortschritte bei der Zielerreichung in den Risikogebieten der Koordinierungsräume des deutschen Elbe-Einzugsgebietes sind in Abbildung 5-2 dargestellt.

Tabelle 5-6: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 1 für den deutschenTeil des Elbe-Einzugsgebietes

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 1.1	Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung	sehr große Fortschritte
Ziel 1.2	Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung	große Fortschritte
Ziel 1.3	Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzungen	sehr große Fortschritte
Ziel 1.4	Verbesserung der Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen (hochwasserangepasste Bauweise)	sehr große Fortschritte
Ziel 1.5	Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen	große Fortschritte
Summe Oberziel 1	**Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet**	große Fortschritte

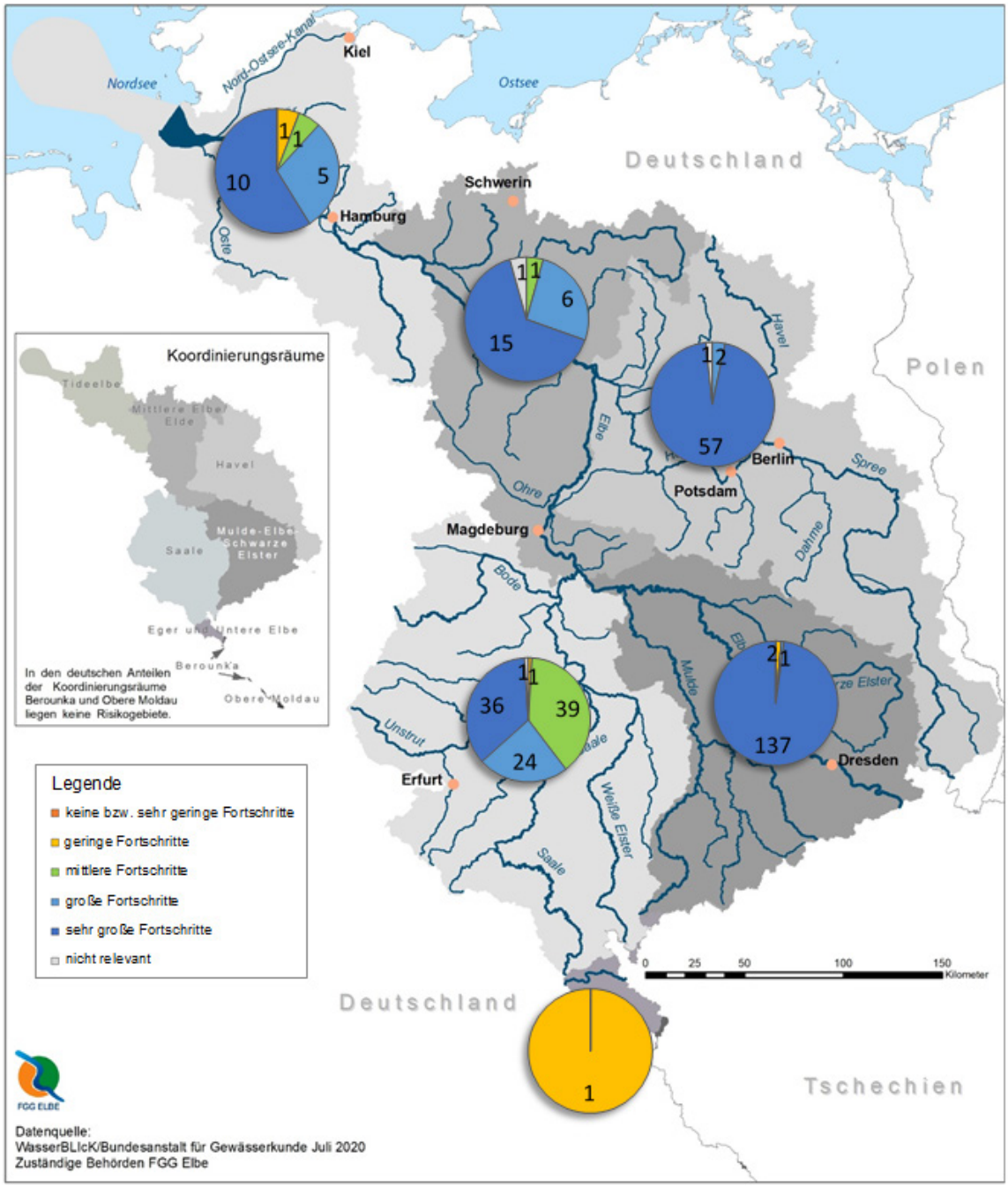


Abbildung 5-2: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 1 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021)

Im Ergebnis kommt es dadurch zu folgenden Verbesserungen:

- Hochwasserrisiken werden in räumlichen Planungen angemessen berücksichtigt, dadurch können bei Planungen neue Risiken vermieden werden. Durch die Darstellungen in räumlichen Plänen ist die Retentionsfunktion der entsprechenden Flächen bekannt. Durch Vorgaben in der Bauleitplanung können gefährdete Flächen nicht bzw. nur eingeschränkt bebaut werden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen führt dazu, dass neue Risiken nicht oder nur in kontrolliertem Maße entstehen.

- Die Siedlungstätigkeit wird in diesen Gebieten deutlich eingeschränkt, neue Bauwerke dürfen i. d. R. nicht errichtet werden. Eine Zunahme neuer Risiken (Siedlungen, Infrastruktur) wird dadurch vermieden. Zusätzlich wird einem weiteren Verlust von Retentionsflächen vorgebeugt. Damit können künftige Risiken durch eine Abflussverschärfung unterhalb vermieden werden. Insgesamt werden positive Wirkungen hinsichtlich der Minderung des hochwasserbedingten Schadenspotenzials erzielt.
- Durch die zunehmende Anpassung der Flächennutzungen entwickelt sich kein neues oder nur ein vertretbares zusätzliches Schadenspotenzial auf den entsprechenden Flächen.
- Neue Risiken durch eine Steigerung des Hochwasserschadenspotenzials werden vermieden. Durch hochwasserangepasste Raumnutzung, der Aufständerung von Gebäudeteilen oder dem Einbau von wasser- und druckdichten Fenstern auf Hochwasserniveau konnten lokale Schadensminderungen an Objekten bzw. Infrastruktureinrichtungen erreicht werden.
- Ein Ansteigen des Risikos von erheblichen Gewässerverschmutzungen aus IED-Betrieben, Seveso III-Anlagen oder AwSV-Anlagen bei Hochwasserereignissen wird vermieden. Anlagen in Privathaushalten sind hier nicht berücksichtigt.

Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 2: Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet

Bei der Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet konnten in der Periode 2015-2021 große Fortschritte erzielt werden. Dabei wurden insbesondere Maßnahmen zu folgenden Zielen in großem Umfang umgesetzt, wodurch sehr große bzw. große Fortschritte erzielt wurden:

- Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts,
- Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser),
- Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen.

Erkennbare Fortschritte sind hinsichtlich der folgenden Ziele festzustellen:

- Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen,
- Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen,
- Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand,
- Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken.

Die Erreichbarkeit von Fortschritten bei der Zielerreichung zum Oberziel 2 wird zusätzlich durch den Umstand erschwert, dass es sich dabei um Langzeitbetrachtungen handelt. Die Umsetzung der Einzelmaßnahmen, die das Oberziel 2 verfolgen (z. B. Flutungspolder),

nimmt so viel Zeit in Anspruch, dass eine laufende Bearbeitungsstufe in vielen Fällen nicht innerhalb eines HWRM-Zyklus, sondern erst über die Dauer mehrerer Zyklen abgeschlossen werden kann. Daher gehen diese Einzelmaßnahmen häufig als Maßnahmen ohne Fortschritt in die Bewertung ein und reduzieren so den Gesamtfortschritt des Risikogebietes, obwohl sie sich aktiv in Umsetzung befinden.

Das Ergebnis der Fortschrittsbewertung im Überblick zeigt Tabelle 5-7. Die Fortschritte bei der Zielerreichung in den Risikogebieten der Koordinierungsräume des deutschen Elbe-Einzugsgebietes sind in Abbildung 5-3 dargestellt.

Tabelle 5-7: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 2 für den deutschen Teil des Elbe-Einzugsgebietes

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 2.1	Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts	große Fortschritte
Ziel 2.2	Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)	große Fortschritte
Ziel 2.3	Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen	mittlere Fortschritte
Ziel 2.4	Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen	geringe Fortschritte
Ziel 2.5	Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand	mittlere Fortschritte
Ziel 2.6	Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen	große Fortschritte
Ziel 2.7	Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken	geringe Fortschritte
Summe Oberziel 2	**Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet**	große Fortschritte

Im Ergebnis kommt es dadurch zu folgenden Verbesserungen:

- Das Wasserspeicherpotenzial der betroffenen Böden wurde erhöht. Auch durch die Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen z. B. durch Rückverlegung oder Rückbau nicht mehr benötigter Deiche und Mauern oder der Renaturierung von Gewässern konnte der natürliche Wasserrückhalt in der Fläche verbessert werden. Zudem wurde die abflussmindernde Flächenbewirtschaftung in der Land- und Forstwirtschaft gesteigert. Somit werden Abflussspitzen gedämpft und das Erosions- und Schadenspotenzial gemindert.
- Regenwasser wird direkt in Siedlungsgebieten versickert oder gespeichert und somit zurückgehalten. Dies führt zu einer Reduktion bzw. Entzerrung der Hochwasserabflussspitzen und fördert die natürlichen Prozesse des Wasserkreislaufes.
- Hochwassersensible bzw. umweltgefährdende Nutzungen wurden von hochwassergefährdeten Flächen auf sichere Flächen (z. B. in höhere Stockwerke) verlegt. Durch z. B. eine Umstellung der Energieversorgung von Öl auf Gas oder die

nachträgliche Sicherung von Heizungstanks gegen Hochwasserschäden, konnte das Risiko von Umweltschäden durch Hochwasserereignisse reduziert werden.

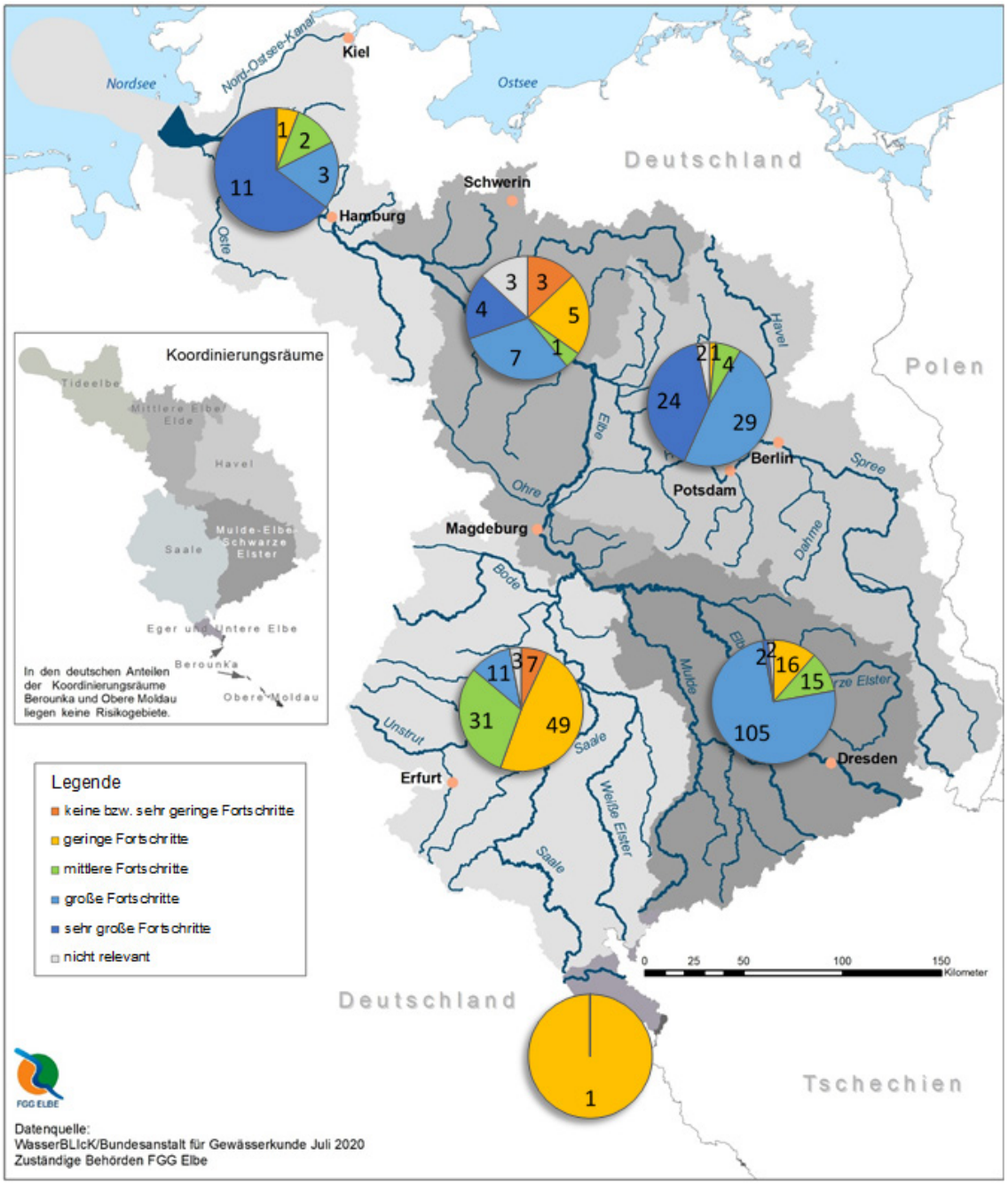


Abbildung 5-3: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 2 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021)

Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 3: Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses

Bei der Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses konnten in der Periode 2015-2021 mittlere Fortschritte erzielt werden. Dabei wurden insbesondere Maßnahmen zu folgenden Zielen in großem Umfang umgesetzt und dadurch große Fortschritte erzielt:

- Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung,
- Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall.

Erkennbare Fortschritte sind hinsichtlich des folgenden Ziels festzustellen:

- Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen.

Das Ergebnis der Fortschrittsbewertung im Überblick zeigt Tabelle 5-8. Die Fortschritte bei der Zielerreichung in den Risikogebieten der Koordinierungsräume des deutschen Elbe-Einzugsgebietes sind in Abbildung 5-4 dargestellt.

Tabelle 5-8: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 3 für den deutschen Teil des Elbe-Einzugsgebietes

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 3.1	Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen	mittlere Fortschritte
Ziel 3.2	Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung	große Fortschritte
Ziel 3.3	Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall	große Fortschritte
Summe Oberziel 3	**Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses**	mittlere Fortschritte

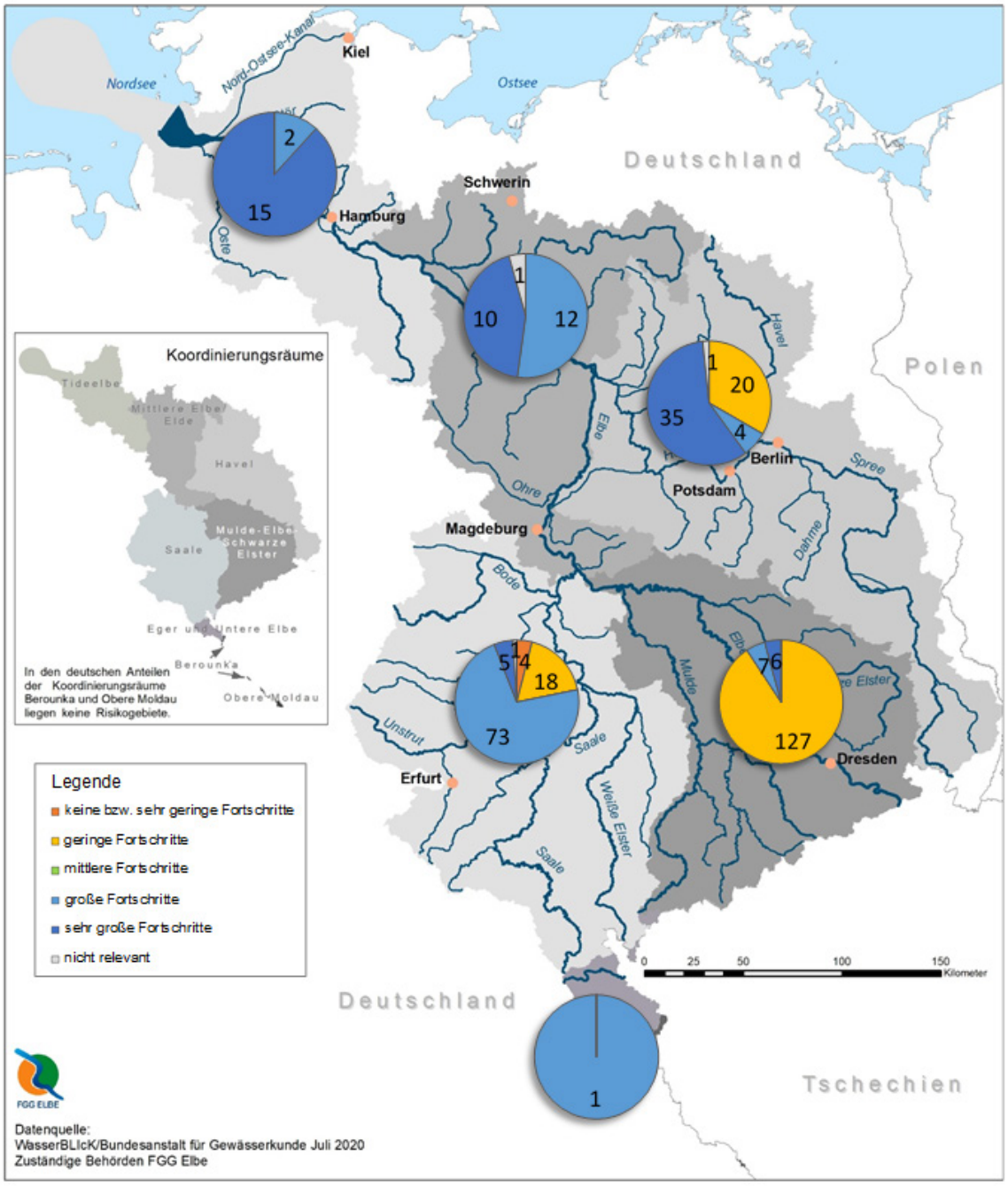


Abbildung 5-4: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 3 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021)

Im Ergebnis kommt/kam es dadurch zu folgenden Verbesserungen:

- Nach dem Hochwasser 2013 haben die Länder in der FGG Elbe große gemeinsame Anstrengungen zur weiteren Optimierung der Hochwasservorhersage insbesondere für die Elbe unternommen. Dabei konnten bereits signifikante Fortschritte erzielt werden. Dem Katastrophenschutz und der betroffenen Bevölkerung stehen dadurch im Hochwasserfall zuverlässige Informationen zur Verfügung, um rechtzeitig passende Schutz- und Abwehrmaßnahmen treffen zu können. Die von den Wasserbehörden erzielten Verbesserungen der Hochwassermeldedienst-,

Hochwasservorhersage- und Sturmflutvorhersagekapazität tragen daher zu einer Reduktion nachteiliger Folgen bei.

- Die Behörden, Rettungsdienste und weitere Einrichtungen sind auf Hochwasserereignisse besser vorbereitet und somit können Schäden an Personen und Einrichtungen verhindert/reduziert werden.
- Potenziell betroffene Personen und Unternehmen wissen, wie sie sich im Hochwasserfall korrekt verhalten und notwendige Entscheidungen zur Minimierung von Schäden an Objekten und zur Vermeidung einer Gefährdung des eigenen Lebens treffen können. Da Informationskampagnen zu Hochwasserrisiken vergleichsweise nur über einen kurzen Wirkungshorizont verfügen (Hochwasser-Demenz), müssen diese regelmäßig in möglichst kurzen Intervallen wiederholt werden.

Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 4: Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis

Bei der Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis wurden in der Periode 2015-2021 sehr große Fortschritte erzielt.

- Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Aufbauhilfen,
- Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden,
- Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation,
- Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden.

Das Ergebnis der Fortschrittsbewertung im Überblick zeigt Tabelle 5-9. Die Fortschritte bei der Zielerreichung in den Risikogebieten der Koordinierungsräume des deutschen Elbe-Einzugsgebietes sind in Abbildung 5-5 dargestellt.

Tabelle 5-9: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 4 für den deutschen Teil des Elbe-Einzugsgebietes

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 4.1	Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Aufbauhilfen	große Fortschritte
Ziel 4.2	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden	große Fortschritte
Ziel 4.3	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation	sehr große Fortschritte
Ziel 4.4	Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden	sehr große Fortschritte
Summe Oberziel 4	**Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis**	sehr große Fortschritte

Bei der Zielerreichung zu Oberziel 4 ist erkennbar, dass dies insbesondere in den südlichen Teilgebieten des Elbe-Einzugsgebietes nicht relevant ist (vgl. Abbildung 5-5). Dies bedeutet, dass in einem Teil der Risikogebiete keine Maßnahmen durchgeführt werden, da die Ziele in diesen Gebieten bereits erreicht sind.

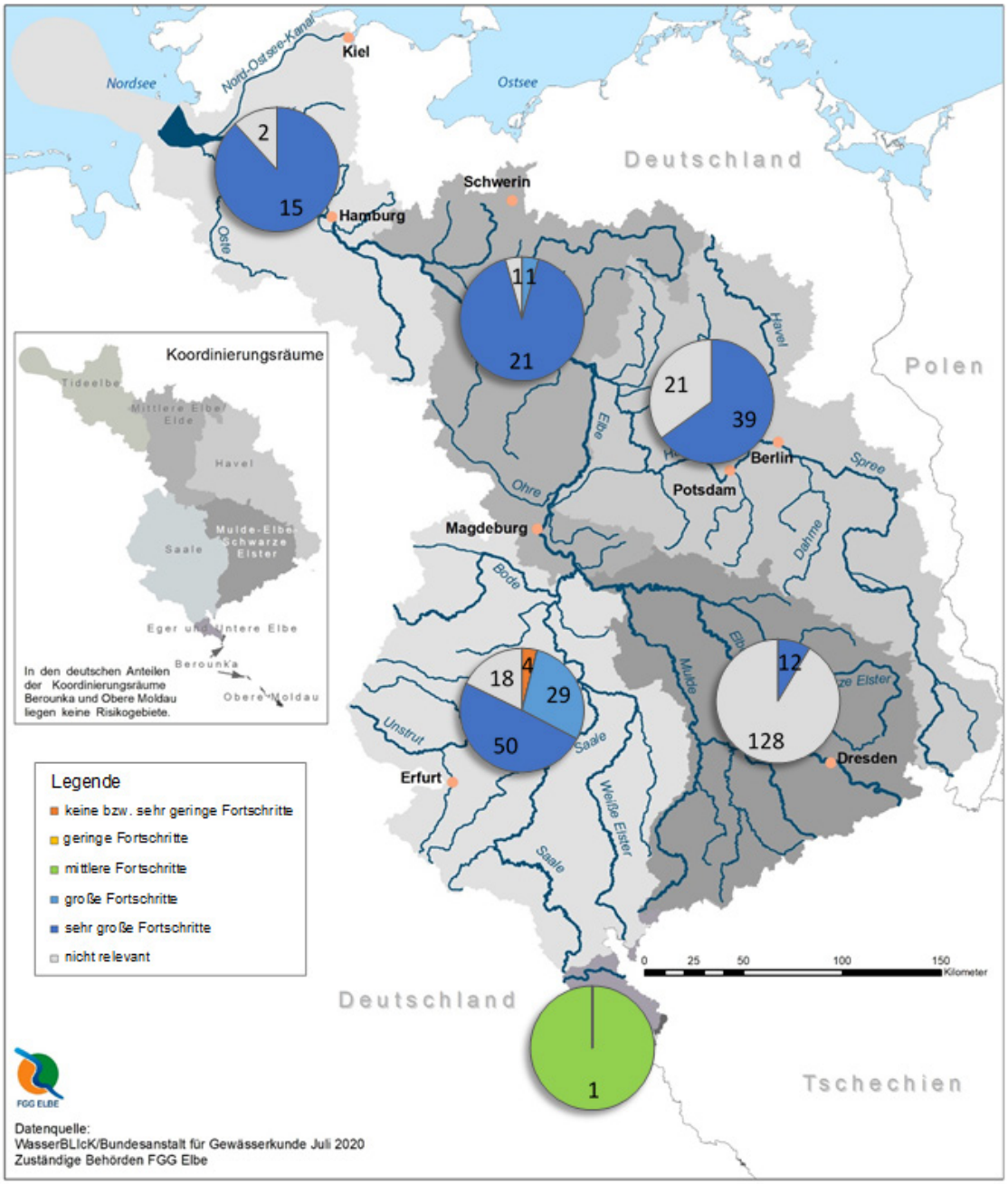


Abbildung 5-5: Anzahl der Risikogebiete in den Koordinierungsräumen der FGG Elbe mit Fortschritten bei der Zielerreichung zu Oberziel 4 (Grundlage: Datenmeldung der Länder vom 27. August 2021)

Im Ergebnis kommt es dadurch zu folgenden Verbesserungen:

- Den betroffenen Personen und Unternehmen können im Hochwasserfall schnell und zeitnah Aufbauhilfen (z. B. Notversorgung, psychologische Hilfe, Hilfen zur Wiederaufnahme des Betriebs) zur Verfügung gestellt werden. Dadurch werden Folgeschäden – auch gesundheitlicher Art – minimiert.

- Die umweltgerechte Entsorgung von Abfällen aller Art sowie die Beseitigung von Umweltschäden wird zeitnah umgesetzt. Mögliche Folgegefährdungen – beispielsweise durch die Verwendung von aufgrund von Hochwasserschäden verunreinigten Produkten aus der Landwirtschaft – können verhindert werden.
- Die Dokumentation des Hochwasserereignisses wird durch eine konsistente Informationskette, insbesondere hinsichtlich des Ablaufs und der Auswirkungen des Hochwassers, erstellt. Dadurch wird die Überprüfung, Validierung und Optimierung der HWRM-Maßnahmen im Umgang mit Hochwasserrisiken gewährleistet.
- Die betroffenen Bürger und Unternehmen kennen und nutzen die Möglichkeiten einer Versicherung hochwasserbedingter Schäden. Die individuelle/private Absicherung von Vermögensschäden ist damit zumindest teilweise gegeben.

Unterstützung bei der Zielerreichung durch konzeptionelle Maßnahmen

Die folgenden konzeptionellen Maßnahmen werden im deutschen Teil der FGE Elbe umgesetzt:

Tabelle 5-10: Dokumentation des Beitrags zur Zielerreichung durch die Umsetzung konzeptioneller Maßnahmen

LAWA-Maßnahmennr. (gem. LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog)	Bezeichnung	Beitrag der Maßnahmen-umsetzung zur Zielerreichung
501	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten	großer Beitrag
502	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	mittlerer Beitrag
503	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	großer Beitrag
504	Beratungsmaßnahmen	mittlerer Beitrag
505	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	großer Beitrag
506	Freiwillige Kooperationen	großer Beitrag
507	Zertifizierungssysteme	nicht relevant
508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	großer Beitrag
509	Untersuchungen zum Klimawandel	großer Beitrag
510	Weitere zusätzliche Maßnahmen nach Art. 11 Abs. 5 der EG-WRRL	nicht relevant
511	Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements	mittlerer Beitrag

Mit der Umsetzung dieser konzeptionellen Maßnahmen wird allgemein die Zielerreichung für alle Oberziele unterstützt. Dadurch werden bei Bedarf weitere Maßnahmen vorbereitet bzw. deren Umsetzung flankiert und begleitet. Die konzeptionellen Maßnahmen leisten somit insgesamt einen wichtigen Beitrag zur Zielerreichung.

Informationen zu besonderen konzeptionellen Maßnahmen können Kap. 6.2.2 entnommen werden.

6 Maßnahmenplanung

Zur Erreichung der festgelegten Ziele wurden bereits im ersten Zyklus auf Ebene der Bundesländer Maßnahmen zur Reduzierung der Hochwasserrisiken in den Risikogebieten benannt (§ 73 WHG i. V. m. Art. 5 EG-HWRM-RL). Im zweiten Zyklus erfolgte, ausgehend von den aktualisierten Zielen und auf Grundlage neuer Erkenntnisse zu den Hochwasserrisiken (u. a. aktualisierte Karten), die Maßnahmenüberprüfung und -aktualisierung durch die bzw. mit den sachlich und örtlich zuständigen Akteuren. Dies sind u. a. die Länder, regionale Infrastrukturbetreiber, Kommunen und Verbände, die jeweils für die Umsetzung der Maßnahmen in ihrer Zuständigkeit verantwortlich sind.

6.1 Maßnahmenkatalog

6.1.1 Beschreibung des Maßnahmenkatalogs

Die Maßnahmenüberprüfung, -aktualisierung und ggf. Neuauswahl erfolgte auf Basis des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges (Auszug s. Anhang H3), der neben Maßnahmen zur EG-HWRM-RL auch Maßnahmen für die Umsetzung der EG-WRRL enthält. Dieser LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog wurde 2013 beschlossen und im Laufe des Jahres 2015 für den Bereich EG-WRRL geringfügig angepasst sowie 2016 um Maßnahmen zur Umsetzung der EG-MSRL ergänzt. 2020 wurde der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog um Aussagen zur Klimawandel-Sensitivität von Maßnahmen ergänzt.

Die Maßnahmendefinitionen in HWRM-Plänen basiert auf verschiedenen Vorgaben und Strukturierungen:

- EU-Aspekte des HWRM,
- EU-Maßnahmenarten,
- LAWA-Handlungsbereiche,
- LAWA-Maßnahmentypen des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs,
- Maßnahmen des HWRM auf Ebene der Teileinzugsgebiete.

Die Gliederungen und Gliederungsebenen der EU-Maßnahmenarten und der LAWA-Handlungsbereiche sowie der LAWA-Maßnahmentypen erfüllen unterschiedliche Anforderungen und sind daher nicht deckungsgleich. Zum besseren Verständnis zeigt die folgende Übersicht den Zusammenhang und den jeweiligen Fokus der Gliederungen:

Tabelle 6-1: Übersicht Vorgaben und Strukturierungen zur Maßnahmenplanung im HWRM

Struktur	Beschreibung	Zweck
Oberste strategische Ebene		
a) EU-Aspekte des HWRM	Generelle Handlungsfelder des HWRM, wie insbesondere Vermeidung, Schutz und Vorsorge (einschließlich Hochwasser-vorhersagen und Frühwarnsystemen), die als Aufgabenfelder für HWRM-Pläne in der EG-HWRM-RL (Art. 7) verankert sind und in allen HWRM-Plänen behandelt werden sollen.	Bei der Prüfung der HWRM-Pläne durch die EU-KOM wird geprüft, ob die Pläne alle Aspekte erfassen.
Mittlere strategische Ebene		
b) EU-Maßnahmen-arten	Untergliederung der EU-Aspekte des HWRM in generell mögliche Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos (gemäß EU-Reporting Guidance: „Types of Measures“).	Struktur für die Berichte an die EU. Die Mitgliedstaaten aggregieren ihre Maßnahmenmeldung in der Struktur der EU-Maßnahmenarten.
c) LAWA-Handlungs-bereiche	Von der LAWA erstmals in den Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz (LAWA 1995) sowie in den Empfehlungen zu deren Umsetzung (2003) benannte Aufgabenfelder verschiedener Disziplinen, in denen Beiträge zur Verringerung des Hochwasserrisikos geleistet werden können.	In der LAWA eingeführte Strukturierung der interdisziplinären Beiträge zum vorsorgenden Hochwasserschutz.
Untere strategische Ebene		
d) LAWA-Handlungsfeld	Weitere Untergliederung der LAWA-Handlungsbereiche.	Gliederung für Handlungsoptionen und Maßnahmen.
e) LAWA-Maßnahmen-typen	Generell, ortsunabhängig beschreibbare Typen von Maßnahmen, mit denen die LAWA-Handlungsbereiche untersetzt sind. Die LAWA-Maßnahmentypen sind jeweils EU-Maßnahmenarten zugeordnet und im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog zusammengestellt.	Struktur zur Systematisierung und Dokumentation der HWRM-Maßnahmen in aggregierter Form auf Ebene des HWRM-Planes.
Lokale/regionale Ebene, auf der die Umsetzung einer konkreten Maßnahme erfolgt		
f) Maßnahmen des HWRM	Konkretisierung der HWRM-Planung auf regionaler oder lokaler Ebene, je nach Erfordernissen der Teileinzugsgebiete, teilweise mit regionalem oder lokalem Bezug und möglicherweise weiteren spezifischen Merkmalen.	Spezifizierung der HWRM-Planung für einzelne Akteursgruppen. Die Maßnahmen werden für die Erstellung der HWRM-Planung den LAWA-BLANO Maßnahmentypen aggregiert zugeordnet.

Im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog sind neben umsetzungsorientierten Maßnahmentypen

- zur Vermeidung von Risiken (Maßnahmen-Nr. 301 - 308),
- zum Schutz vor Hochwasser (Maßnahmen-Nr. 310 - 321),
- zur Vorsorge vor Hochwasserschäden (Maßnahmen-Nr. 322 - 326),
- zur Wiederherstellung und Regeneration nach Hochwasserereignissen (Maßnahmen-Nr. 327 - 328)

auch konzeptionelle Maßnahmentypen vorgesehen (Maßnahmen-Nr. 501 - 511), so dass jede EU-Maßnahmenart durch weiter spezifizierte Maßnahmentypen des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges untersetzt ist. Die konzeptionellen Maßnahmentypen dienen neben der Umsetzung der EG-HWRM-RL auch der EG-WRRL und sind somit bereits auf die Verknüpfung der Richtlinien und die Erzielung von Synergien ausgelegt. Darunter sind Maßnahmen zu verstehen, die zumeist nicht nur einem Gebiet mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko zugeordnet sind, sondern sich z. B. auf ein ganzes Bundesland bzw. ein übergeordnetes Teileinzugsgebiet beziehen können.

Im Jahr 2018 wurde der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog um einen Maßnahmentyp zum Starkregenrisikomanagement ergänzt (Maßnahmentyp-Nr. 511), auch wenn Starkregenereignisse im Sinne des § 73 Abs. 1 WHG nicht als signifikantes Risiko einzustufen sind. Da es für die betroffenen Akteure im Management der daraus resultierenden Risiken zahlreiche Zusammenhänge zu Überflutungen entlang von Oberflächengewässern gibt, trägt der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog mit der Maßnahme zum Starkregenrisikomanagement der integrierten Betrachtung der Risikobewältigung Rechnung. Mit dem neu eingeführten Maßnahmentyp zum Starkregenrisikomanagement können im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung der EG-HWRM-Pläne Maßnahmen des Starkregenrisikomanagements für die kommunale Ebene aufgenommen werden, die der Vorsorge und Minderung der Schäden dienen und auch außerhalb der Risikogebiete nach § 73 Abs. 1 WHG angewendet werden können (LUBW 2016 in LAWA 2018b). Damit finden die vergangenen Starkregenereignisse mit lokal erheblichen Schäden ihre entsprechende Berücksichtigung.

6.1.2 Übersicht über die Ziel- und Schutzgutzuordnung

In der nachfolgenden Tabelle 6-2 ist dargestellt, dass die den EU-Aspekten zugeordneten Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements die in der EG-HWRM-RL genannten Aspekte des HWRM für die Schutzgüter umfassen und die grundlegenden Ziele berücksichtigen. Die Maßnahmen in den unterschiedlichen LAWA-Handlungsfeldern sind geeignet, zur Verringerung oder Vermeidung von Risiken bei allen in der EG-HWRM-RL genannten Schutzgütern beizutragen.

Tabelle 6-2: Darstellung der EU-Aspekte des HWRM sowie deren Zuordnung zu Maßnahmen des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges

EU	LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (Maßnahmentypen)		Zuordnung/Wirkung auf Oberziele				Zuordnung Schutzgüter			
EU-Aspekt	**Maßn.-Nr.**	**LAWA-BLANO Maßnahmenbezeichnung**	**Vermeidung neuer Risiken**	**Reduktion bestehender Risiken**	**Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers**	**Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser**	**Menschliche Gesundheit**	**Umwelt**	**Kulturerbe**	**Wirtschaftliche Tätigkeiten**
Vermei-dung	301	Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen	X				X	X	X	X
	302	Festsetzung bzw. Aktualisierung der Über-schwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht	X				X	X	X	X
	303	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitpla-nung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben	X				X	X	X	X
	304	Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung	X				X	X	X	X
	305	Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen oder Verlegung in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit		X			X	X	X	X
	306	Hochwasserangepasstes Bauen und Sanieren	X	X			X	X	X	X
	307	Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen		X			X	X	X	X
	308	Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen		X				X		
	309	Maßnahmen zur Unterstützung der Vermei-dung von Hochwasserrisiken, Erstellung von Konzeptionen, Studien/Gutachten	X	X			X	X	X	X
Schutz	310	Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung		X			X	X	X	X
	311	Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete		X			X	X	X	X
	312	Minderung der Flächenversiegelung		X			X	X	X	X
	313	Regenwassermanagement		X			X	X	X	X
	314	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen		X			X	X	X	X

EU	LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (Maßnahmentypen)		Zuordnung/Wirkung auf Oberziele				Zuordnung Schutzgüter			
EU-Aspekt	**Maßn.-Nr.**	**LAWA-BLANO Maßnahmenbezeichnung**	**Vermeidung neuer Risiken**	**Reduktion bestehender Risiken**	**Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers**	**Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser**	**Menschliche Gesundheit**	**Umwelt**	**Kulturerbe**	**Wirtschaftliche Tätigkeiten**
	315	Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/oder Erweiterung der Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen		X			X	X	X	X
	316	Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen		X			X	X	X	X
	317	Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen		X			X	X	X	X
	318	Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzbauwerken		X			X	X	X	X
	319	Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich		X			X	X	X	X
	320	Freihaltung des Hochwasserabfluss-querschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement		X			X	X	X	X
	321	Sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen		X			X	X	X	X
Vorsorge	322	Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermeldedienstes und der Sturmflutvorhersage			X		X	X	X	X
	323	Einrichtung bzw. Verbesserung von kommunalen Warn- und Informationssystemen			X		X	X	X	X
	324	Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements			X		X	X	X	X
	325	Verhaltensvorsorge		X	X		X	X	X	X
	326	Risikovorsorge				X	X		X	X
Wiederherstellung/Regeneration und Über-prüfung	327	Schadensnachsorge				X	X	X	X	X
	328	Sonstige Maßnahmen aus dem Bereich Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung				X	X	X	X	X
Sonstiges	329	Sonstige Maßnahmen	X	X	X	X	X	X	X	X

6.1.3 Erläuterung der Klimasensitivität

Langfristige Änderungen von klimatischen Kenngrößen (Temperatur, Niederschlag, Wind etc.) haben direkt oder indirekt Einfluss auf wasserwirtschaftliche Kenngrößen (Wasserstand, Abflussdynamik etc.) der Oberflächengewässer, des Grundwassers sowie der Küstengewässer und Meere. Die Auswirkungen des Klimawandels sollten daher bei der Umsetzung europäischer Richtlinien berücksichtigt werden um sicherzustellen, dass die heutigen Entscheidungen auch in Zukunft tragfähig sind. Vielfach sind mit wasserwirtschaftlichen Maßnahmen Entscheidungen und Investitionen verbunden, die eine langfristige Bindung haben. Es ist daher wichtig, dass heute wahrscheinliche oder mögliche zukünftige Änderungen der Klimabedingungen bei der Planung von Maßnahmen berücksichtigt werden.

Eine Sensitivitätsprüfung der Maßnahmenprogramme im Hinblick auf den Klimawandel wurde somit im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog miteinbezogen.

Ähnlich wie bei der strategischen Umweltprüfung erfolgte die „Klimawandelprüfung“ nicht auf der Ebene des jeweiligen Maßnahmenprogramms. Es wurde vielmehr der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog dahingehend geprüft, ob der Klimawandel Auswirkungen auf die Wirksamkeit der jeweiligen Maßnahme hat. Weiterhin wurden die Maßnahmen im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog daraufhin überprüft, ob sie der Anpassung an den Klimawandel dienen.

Dieses Vorgehen wurde gewählt, weil es sich bei den Maßnahmen der Maßnahmen-programme um Maßnahmenkategorien handelt, die eher Entwicklungsziele beschreiben. Sie sind räumlich und technisch für eine tiefergehende Prüfung noch nicht konkret genug.

Im Ergebnis wurde der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog um entsprechende Expertenbewertungen erweitert (LAWA 2014).

6.2 Aktualisierung des Maßnahmenplans

Nachfolgend sind die sich aus der Überprüfung und Aktualisierung der Maßnahmenplanung ergebenden Änderungen und Aktualisierungen an der Maßnahmenplanung zusammengefasst, die seit Veröffentlichung der letzten Fassung des HWRM-Plans erarbeitet wurden.

Neben der Darstellung der zwischenzeitlich erfolgten Fortschritte bei der Umsetzung der im ersten Zyklus vereinbarten Maßnahmen wurden insbesondere die Maßnahmen dokumentiert, die in einer früheren Fassung des HWRM-Plans vorgesehen waren und deren Umsetzung geplant war, die aber (bislang) nicht durchgeführt wurden (Kap. 6.2.3). Weiterhin wurden Maßnahmen dokumentiert, die zwischenzeitlich zusätzlich ergriffen wurden (Kap. 6.2.4).

Gemäß § 75 Abs. 6 WHG waren bei der Überprüfung der HWRM-Pläne die voraussicht-lichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochwasserrisiko einzubeziehen. Ähnlich wie bei der SUP erfolgt die „Klimawandelprüfung“ nicht auf der Ebene des jeweiligen Maßnahmenprogramms. Eine solche Prüfung findet auf der Ebene des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs statt (vgl. Kap. 6.1.3). Trotz großer Unsicherheiten über das Ausmaß

und die Auswirkungen des Klimawandels gibt es viele Maßnahmen und Handlungsoptionen, die für das HWRM und für die Verbesserung des Hochwasserschutzes nützlich sind, unabhängig davon, wie das Klima in der Zukunft aussehen wird.

Generell leisten alle Maßnahmen des HWRM letztlich einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel. Sie dienen dazu, neue Risiken zu vermeiden oder bestehende Risiken sowie die nachteiligen Folgen während und nach einem Hochwasserereignis zu verringern. Damit tragen die Maßnahmen dazu bei, die Folgen der durch den Klimawandel möglichen verschärften Hochwasserereignisse zu begrenzen.

In der FGG Elbe haben sich die Länder darauf verständigt, dass Flutungspolder neben ihrem Zweck, extreme Hochwasserereignisse zu kappen, als „Klimareserve“ dienen, sprich der Vorsorge vor den nicht quantifizierbaren Veränderungen in der Niederschlags-Abflussintensität.

6.2.1 Übergeordnete Maßnahmen der Länder und des Bundes

Im Nachgang zu den extremen Hochwasserereignissen an Elbe und Donau im Juni 2013 fand am 2. September 2013 eine Sonder-Umweltministerkonferenz Hochwasser statt. Bei ihrem Treffen betonte die Umweltministerkonferenz (UMK), dass es trotz vorsorgender Maßnahmen keinen absoluten Schutz vor Hochwasser geben kann. Gleichzeitig stellte sie fest, dass Flüsse in der Vergangenheit zu viel Raum eingebüßt haben und das Fehlen von Retentions- und Rückhalteräumen zur Aufnahme von Wassermassen jede Hochwasserlage verschärft. Daher forderte die UMK, dem Hochwasserschutz bei der Flächennutzung Priorität einzuräumen. Dazu sollen nicht nur Überschwemmungsgebiete durch ein langfristiges Flächenmanagement in ihrer Funktion erhalten bleiben, sondern Flussräume aufgeweitet, Retentionsmöglichkeiten an Mittel- und Oberläufen geschaffen, landwirtschaftliche Flächen verstärkt zur Retention und als Flutungspolder eingesetzt und eine Minderung der Schadenspotenziale in überschwemmungsgefährdeten Gebieten erreicht werden. Um dies zu erreichen, haben Bund und Länder bei der Sonder-UMK Hochwasser gemeinsam folgende länderübergreifende Maßnahmen und Empfehlungen zur Verbesserung der Hochwasservorsorge in Deutschland beschlossen, deren aktueller Stand jeweils kurz dargestellt wird:

- Nationales Hochwasserschutzprogramm,
- Verbesserung der Grundlagen für die Hochwasservorhersage,
- Bemessungsgrundlagen und Ansätze zur Wirkungsabschätzung potenzieller Maßnahmen,
- Überprüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen,
- Elementarschadenversicherung.

Nationales Hochwasserschutzprogramm (NHWSP)

Infolge der extremen Hochwasserereignisse von 2013 wurde auf der Sonder-UMK „Hochwasser“ vom 02. September 2013 die Erarbeitung eines überregional wirksamen Hochwasserschutzprogrammes in Auftrag gegeben, das auf der 83. UMK vom

24. Oktober 2014 als das NHWSP beschlossen wurde. Es beinhaltet Hochwasserschutzprojekte, von denen bestimmte Projekte aufgrund ihrer überregionalen Wirkung prioritär behandelt und im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) sowie den Sonderrahmenplan „Präventiver Hochwasserschutz“ in der GAK maßgeblich durch den Bund gefördert werden. Dieser Sonderrahmenplan sieht eine Förderung in Höhe von 60 % durch Bundesmittel vor, wenn der festgelegte Sockelbetrag von 227,4 Mio. € mit der Summe aller Aufwendungen für Hochwasserschutzmaßnahmen aller Ländern im jeweiligen Jahr erreicht wird. Das NHWSP enthält präventive Schutzmaßnahmen aus den drei folgenden Kategorien, die festgelegte Kriterien zu Wirksamkeit, Synergien, Umsetzbarkeit und nationaler Bedeutung (nur Beseitigung von Schwachstellen) erfüllen müssen:

- Deichrückverlegung (DRV)/Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen,
- Gesteuerte Hochwasserrückhaltung,
- Beseitigung von Schwachstellen.

Die Maßnahmenliste des NHWSP wird jährlich unter Einbeziehung der FGGen anhand der festgelegten Kriterien fortgeschrieben und aktualisiert. Mit der Fortschreibung der Maßnahmenliste werden sowohl neue Maßnahmen als auch Verschiebungen von Umsetzungszeiträumen einzelner Maßnahmen berücksichtigt. Auf dieser Grundlage werden anschließend die förderfähigen Maßnahmen priorisiert und der voraussichtliche Mittelbedarf für das Folgejahr ermittelt.

Nachfolgende Tabelle (Tabelle 6-3) gibt einen Überblick über die in der FGG Elbe bereits durchgeführten und im aktuellen Managementzyklus geplanten Maßnahmen des NHWSP.

Tabelle 6-3: Überblick über die in der FGG Elbe durchgeführten und geplanten Maßnahmen des NHWSP (Stand 15. September 2021)

Nr. (in Karte)	Gewässer	Bezeichnung der Maßnahme	Retentionsraum bzw. -fläche	Umsetzungsstand
1	**Elbe**	**DRV Elbedeiche Landkreis Stendal (Verbundmaßnahme)**	**296 ha**	
	Elbe	• DRV Sandau-Nord	60 ha	Bau abgeschlossen
	Elbe	• DRV Sandau-Süd	124 ha	Bau abgeschlossen
	Elbe	• DRV Klietz-Schönfeld Süd Elbe (rechts)	112 ha	Vorplanung läuft
2	**Havel**	**Optimierung der Nutzung Havelpolder und des Stauregimes Havel und Spree (Verbundmaßnahme)**	**316 Mio. m³**	
	Havel	• Optimierte Nutzung der Havelpolder für den Hochwasserrückhalt	286 Mio. m³	Umsetzung läuft
	Havel	• Optimierung des Stauregimes Havel und Spree für den Hochwasserrückhalt	30 Mio. m³	Abgeschlossen

Nr. (in Karte)	Gewässer	Bezeichnung der Maßnahme	Retentionsraum bzw. -fläche	Umsetzungsstand
	Havel	• Optimierte Nutzung des Wehrs Neuwerben für den Hochwasserrückhalt	286 Mio. m³	Bau läuft
3	Elbe	Flutungspolder Karthaneniederung	47 Mio. m³	Konzeption läuft
4	Elbe	Flutungspolder Lenzer Wische	42 Mio. m³	Konzeption abgeschlossen
5	Elbe	Maßnahmen zur Wiedergewinnung von Retentionsraum und zur Beseitigung von Engstellen an der niedersächsischen unteren Mittelelbe	140 ha	Konzeption läuft
6	Elbe/Tanger	DRV/Polder Tangermünde Elbe (links)	70 Mio. m³	Vorplanung läuft
7	**Elbe**	**Wiedergewinnung von Retentionsflächen an der unteren Mittelelbe (Verbundmaßnahme)**	**574 ha**	
	Elbe	• DRV Gorleben	153 ha	Konzeption abgeschlossen
	Elbe	• DRV Langendorf	194 ha	Konzeption abgeschlossen
	Elbe/ Sude	• Polder Boizenburg- Rückbau Hafendeich Boizenburg, Errichtung/Rückverlegung Sudesperrwerk	144 ha	Vorplanung läuft
		• Klietz-Schönfeld Nord	83 ha	Konzeption läuft
8	Bobritzsch	Hochwasserrückhaltebecken Oberbobritzsch	4,9 Mio. m³	Bau läuft
9	Elbe	Polder Dommitzsch	9 Mio. m³	Vorplanung läuft
10	Elbe	Polder Polbitz	4,4 Mio. m³	k.A.
11	Elbe	Polder Dautzschen	54,8 Mio. m³	Vorplanung läuft
12	Elbe	Polder Döbeltitz	12,1 Mio. m³	k.A.
13	Elbe	Polder Ammelgosswitz	11,1 Mio. m³	k.A.
14	Elbe	Polder Außig	11 Mio. m³	Planfeststellungsbeschluss liegt vor
15	**Elbe**	**DRV bei Wittenberg (Verbundmaßnahme)**	514 ha	
	Elbe	• Schützberg	244 ha	Vorplanung läuft
	Elbe	• Buro	270 ha	Vorplanung läuft
16	Elbe	Polder Axien/Mauken	52 Mio. m³	Vorplanung läuft
17	Freiberger Mulde	Hochwasserrückhaltebecken Mulda einschl. Überleitungsstollen	5,4 Mio. m³	Genehmigung läuft
18	**Mulde**	**DRV Mulde (Verbundmaßnahme)**	205 ha	
	Mulde	• Altjeßnitz	125 ha	Bau abgeschlossen

Nr. (in Karte)	Gewässer	Bezeichnung der Maßnahme	Retentionsraum bzw. -fläche	Umsetzungsstand
	Mulde	• Raguhn-Retzau	50 ha	Bau läuft
	Mulde	• Törten	30 ha	Bau abgeschlossen
19	Mulde	Polder linkes Muldevorland - Seelhausener See im Verbund mit Großem Goitzschesee	45 Mio. m³	Konzeption läuft
20	Vereinigte Mulde	DRV Bennewitz - Püchau	615 ha	Bau läuft
21	Vereinigte Mulde	Polder Löbnitz	15 Mio. m³	Bau läuft
22	Schwarze Elster	Nutzung Tagebaurestseen Schwarze Elster für den Hochwasserrückhalt	25 Mio. m³	Konzeption abgeschlossen
23	**Schwarze Elster**	**DRV an der Schwarzen Elster (Verbundmaßnahme)**	**14.827 ha**	
	Schwarze Elster	• Löben-Meuselko	157 ha	Genehmigung läuft
	Schwarze Elster	• Hemsendorf, Außerbetriebsetzung Deich Gorsdorf und DRV	390 ha	Genehmigung läuft
	Schwarze Elster	• DRV'n Schwarze Elster zwischen Schwarzheide und Herzberg	13.300 ha	Konzeption läuft
	Schwarze Elster	• Länderübergreifende DRV Arnsnesta/Frauenhorst	980 ha	Konzeption läuft
	Schwarze Elster	• DRV Elsteraue Zobersdorf (Bestandteil DRV´n Schwarze Elster zwischen Schwarzheide und Herzberg)	50 ha	Genehmigung läuft
24	Unstrut	Retentionsraum Unstrutaue	7.000 ha	In Planung
25	Gera	DRV nördliche Geraaue	840 ha	Bau läuft
26	Saale	Polder Röpzig-Beuchlitz-Passendorf Saale (links)	14,4 Mio. m³	Vorplanung läuft
27	Selke	Hochwasserrückhaltebecken Selke bei Straßberg	4,5 Mio. m³	Genehmigung läuft
28	Selke	Hochwasserschutz untere Selke	2,3 Mio. m³	Vorplanung läuft
29	Weiße Elster	Polder Elster-Luppe-Aue Weiße Elster (links)	12,3 Mio. m³	Vorplanung läuft

Bis zum Jahr 2020 waren für das Einzugsgebiet der Elbe 48 NHWSP-Einzelmaßnahmen gemeldet. 18 dieser Maßnahmen werden zu insgesamt sechs Verbundmaßnahmen zusammengefasst. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des HWRM-Plans waren fünf Teilmaßnahmen abgeschlossen. Weitere Eckdaten der NHWSP-Maßnahmen (Maßnahmenkategorien, gewonnener Retentionsraum, bevorteilte Einwohner und derzeit geplante Gesamtausgaben) können der nachfolgenden Abbildung 6-1 entnommen werden.

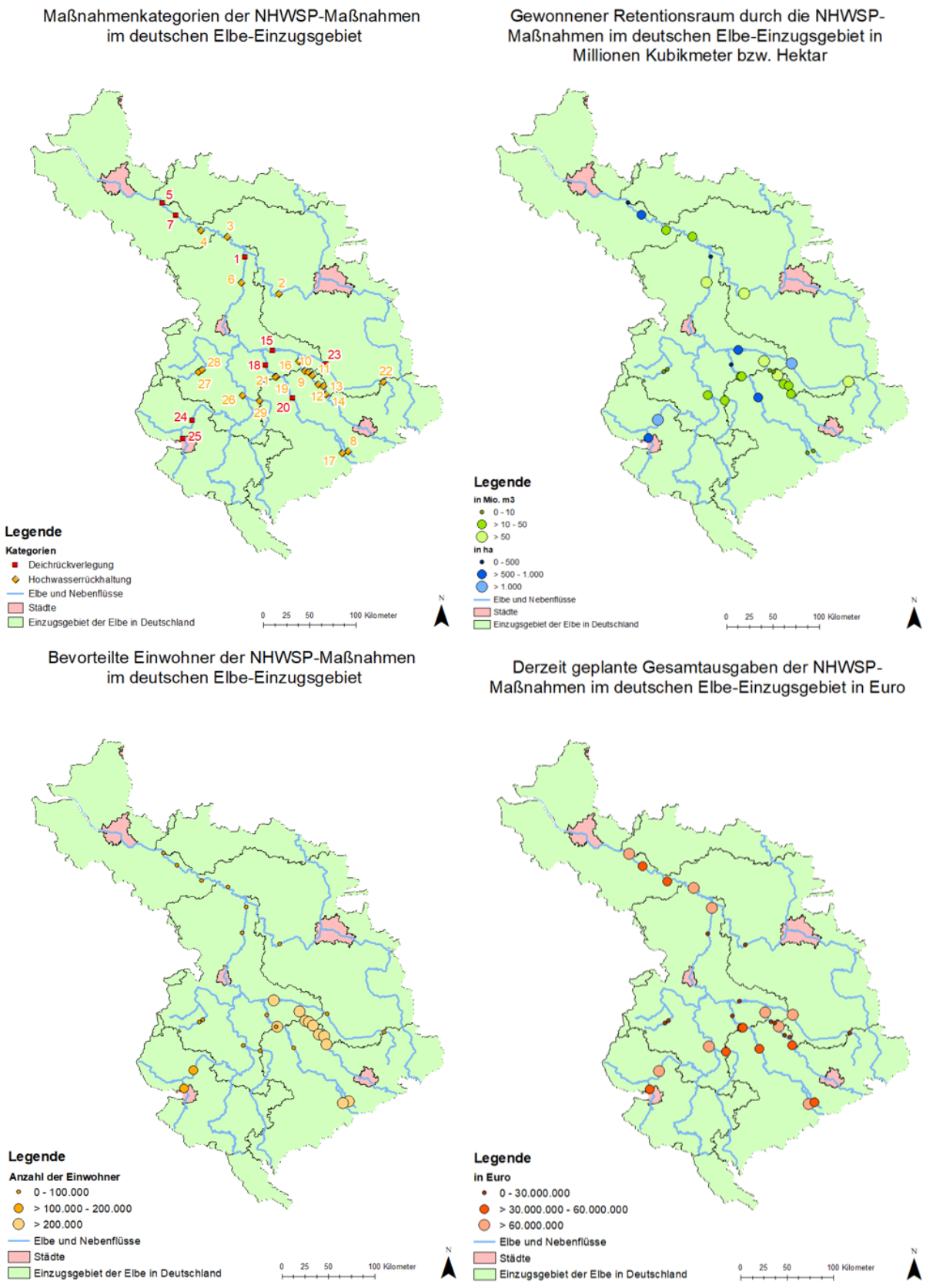


Abbildung 6-1: Eckdaten zu den NHWSP-Maßnahmen im deutschen Einzugsgebiet der Elbe (Datengrundlage Maßnahmenliste eNHWSP, Stand: 23. Oktober 2020) (Symbole geben bei Verbundmaßnahmen nur die ungefähre Lage an)

An der Elbe schafft die DRV Sandau Nord an drei Flusskilometern eine zusätzliche Retentionsfläche von 60 ha. Sie wurde 2018 nach dreijähriger Bauzeit fertiggestellt (Investionsvolumen: 6.086.000 €). Dies ist eine der drei Teilmaßnahmen der Verbundmaßnahme „DRV Elbedeiche Landkreis Stendal“, von der nach ihrer Fertigstellung 16.882 Einwohner profitieren werden. Ein weiterer großer Retentionsgewinn soll in der Lenzer Wische an der Landesgrenze zwischen Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern durch Errichtung eines Flutungspolders auf einer Fläche von 2.200 Hektar bei einem Retentionsvolumen von 42 Mio. m³ erzielt werden. Damit wird eine effektive Kappung des Scheitels bei extremen Hochwasserereignissen zur Entlastung der Unterlieger in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen bis nach Lauenburg in Schleswig-Holstein möglich sein. Die Konzeptionsphase dieses länderübergreifenden Projektes ist abgeschlossen und die Planungsphase ist in Vorbereitung.

An der Mulde wurden 2018 zwei Teilmaßnahmen fertiggestellt: Die DRV Altjeßnitz erstreckt sich über drei Flusskilometer und schafft eine zusätzliche Retentions-fläche von 125 ha. Die Umsetzung der Maßnahme dauerte zwei Jahre und kostete 8.484.696 €. Die DRV Törten erstreckt sich ebenfalls über drei Flusskilometer und schafft eine zusätzliche Retentionsfläche von 30 ha. Ihr Bau dauerte drei Jahre und die Gesamtkosten beliefen sich auf 5.537.667 €. Diese beiden Maßnahmen bilden mit der noch in Bau befindlichen DRV Raguhn-Retzau die Verbundmaßnahme „Deichrückverlegung Mulde“, von der nach ihrer Fertigstellung 61.754 Einwohner profitieren werden.

Insgesamt waren im NHWSP zum Zeitpunkt der Fertigstellung des HWRM-Plans Flutungspolder mit einem Retentionsvolumen von 825 Mio. m³ sowie Deichrückverlegungen mit einer Fläche von 25.011 ha gemeldet.

Parallel hat der Bund ein Forschungsvorhaben zur Wirkungsanalyse der präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen des NHWSP etabliert. Ziel des Vorhabens war es, die von den Ländern für das NHWSP gemeldeten Maßnahmen flussgebietsweise für das Donau-, Elbe- und Rheingebiet hinsichtlich ihrer überregionalen Wirkung zu plausibilisieren. Dabei wurden entsprechend des Sonder-UMK-Beschlusses vom 2. September 2013 gemeinsame Ansätze zur Wirkungsabschätzung der Maßnahmen bundesweit erarbeitet.

Im Ergebnis können die Maßnahmen des NHWSP einen maßgeblichen Beitrag zur Absenkung der Scheitel von Hochwassern an den großen Flüssen leisten. Er liegt für viele der modellierten Hochwasserereignisse und über weite Flussstreckenabschnitte zwischen 10 und 50 cm. Dabei zeigen sowohl die Gesamtwirkung aller Maßnahmen als auch ihre Einzelwirkung eine starke überregionale Komponente. Aus dem Vorhaben abgeleitete qualitative Merkmale für „überregionale Wirkungen“ können im NHWSP genutzt werden, um die Kriterien für die Maßnahmenauswahl/-priorisierung zu verbessern. Empfehlungen, um die Wirkungen der NHWSP-Maßnahmen zukünftig noch systematischer und realistischer ausweisen zu können, unterstützen Bund und Bundesländer bei der Fortschreibung und inhaltlichen Weiterentwicklung des Nationalen Hochwasserschutzprogramms. Ergänzend zu einem flussgebietsübergreifenden Sythesebericht (UBA 2021) wurde auch ein Flussgebietsbericht für das Elbegebiet erarbeitet (Hatz et al. 2021).

Verbesserung der Grundlagen für die Hochwasservorhersage

Die UMK hatte zudem festgelegt, dass Vorschläge für die Verbesserung der Grundlagen der Hochwasservorhersage erarbeitet werden sollen. Hierfür wurde die Expertengruppe „Länderübergreifendes Hochwasserportal (LHP)“, in der alle Länder und der Bund vertreten sind, gebeten, eine entsprechende Handlungsempfehlung zu entwickeln. Diese hat 2014 die „Handlungsempfehlungen zur weiteren Verbesserung von Grundlagen und Qualität der Hochwasservorhersage an den deutschen Binnengewässern“ vorgelegt. In den Handlungsempfehlungen wurden fünf zentrale Handlungsfelder analysiert:

1. Hochwasservorhersagen und ihre Absicherung
2. Absicherung der technischen Ausfallsicherheit
3. Absicherung der betrieblichen Ausfallsicherheit
4. Verbesserung von Umfang und Qualität der verfügbaren Ereignisdaten
5. Systemdaten und Prozessbeschreibung in Hochwasservorhersagemodellen.

Da für einen nachhaltigen Prozess nicht nur eine einmalige Verbesserung der entsprechenden Grundlagen der Hochwasservorhersage erforderlich ist, wurde betont, dass ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess notwendig ist. Dieser muss laufend an aktuelle Erkenntnisse, an technische Weiterentwicklungen sowie an Änderungen in den Flussgebieten angepasst werden. Zudem war es bei der Erarbeitung der Handlungsempfehlungen wegen der unterschiedlichen hydrologischen Rahmenbedingungen in Deutschland mit einer Spannweite von alpinen Flüssen in Süddeutschland bis zu den norddeutschen Tieflandflüssen fachlich nicht sinnvoll möglich, bundesweit einheitliche quantitative Zielvorgaben zur Verbesserung der Hochwasservorhersage durch die LHP-Expertengruppe zu entwickeln. Daher enthält ein von der LHP-Expertengruppe zusätzlich erstellter Materialienband eine regional detaillierte quantitative Darstellung des Ist-Zustandes in den Ländern einschließlich einer Kennzeichnung des jeweils prioritären regionalen Handlungsbedarfes für die Verbesserung der Grundlagen der Hochwasservorhersage.

Die Umsetzung der Handlungsempfehlungen durch die Länder wurde 2017 und 2020 evaluiert.

Die Evaluation 2020 (LAWA 2021) zeigt, dass sich der Umsetzungsgrad der Handlungsempfehlungen zwischen 2017 und 2020 nochmals erhöht hat, wobei die Zunahme nicht so groß ist wie zwischen 2013 und 2017. Neu hinzugekommen ist das Bewertungskriterium „Einsatzfähigkeit der Hochwasserzentralen im Fall von Pandemien oder anderen großräumlichen und langfristigen Einschränkungen“.

Ergebnisse der Evaluation im deutschen Einzugsgebiet der Elbe sind u. a.:

- In Sachsen ist die Anzahl der Pegel, für die Hochwasservorhersagen veröffentlicht werden, in den letzten drei Jahren deutlich gestiegen.
- Insgesamt ist damit die Anzahl der Pegel mit veröffentlichten Hochwasservorhersagen zwischen 2013 und 2021 um 50 % angestiegen. Ein Ausbaubedarf an Hochwasservorhersagen besteht jedoch weiterhin u. a. für einige Elbe-Zuflüsse und die Spree.

- Deutliche Verbesserungen gegenüber 2017 sind hinsichtlich der Aktualisierungshäufigkeit der Hochwasservorhersagen für Pegel mit Einzugsgebietsgrößen < 5.000 km² zu verzeichnen: für 80% der Pegel werden die Vorhersagen inzwischen mindestens 3-stündlich aktualisiert.
- Zur technischen Ausfallsicherheit der Hochwasserzentralen und IT-Systeme wurden die Handlungsempfehlungen bereits bis 2017 zu großen Teilen umgesetzt, so dass dieses Handlungsfeld mit den bis 2020 weiter erreichten Verbesserungen insgesamt als zufriedenstellend bewertet wird.

Die hochwasserrelevanten Produkte des Deutschen Wetterdienstes wurden und werden weiter verbessert, so dass in den nächsten Jahren die Handlungsempfehlungen größtenteils umgesetzt sein werden. Die Hochwasservorhersage für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße erfolgt seit dem 1. Juli 2013 gemäß der „Verwaltungsvereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Ländern Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein zur Wasserstands-/Hochwasservorhersage für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße (Havelberg-Stadt)“ (Bund-Länder-Vereinbarung, 2013). Gemäß dieser Verwaltungsvereinbarung wird die Vorhersage im Hochwasserfall durch die Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) beim Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) Sachsen-Anhalt in Zusammenarbeit mit dem Landeshochwasserzentrum (LHWZ) des Freistaates Sachsen erstellt und herausgegeben.

In Konsequenz des Extremhochwassers 2013 ergab sich ein großer Optimierungs-, Erweiterungs- und Pflegebedarf für das Wasserstandsvorhersagemodell (WAVOS). Da dies weit über die Erfordernisse des Bundes (im Interesse der Schifffahrt) hinausging, wurde es zur Gemeinschaftsaufgabe der FGG Elbe. Aus diesem Grund finanzierte die FGG Elbe in den Jahren 2015 bis 2018 das Projekt „WAVOS Teil 1 - Verbesserung der Hochwasservorhersage Elbe“, in dem das aus dem Jahr 2006 vorliegende Wasserstandsvorhersagemodell auf den Stand von Wissenschaft und Technik gebracht und zu einem Hochwasservorhersagemodell erweitert wurde. Um die Vorhersagequalität in Zukunft aufrechtzuerhalten und weiter zu verbessern, hat die FGG Elbe zudem für „WAVOS Teil 2 - Support und Modellpflege für den Hochwasserfall“ im Jahr 2017 zwei Mitarbeiter eingestellt, die das Hochwasservorhersagemodell betreuen.

Infolge der Anpassung/Erweiterung von WAVOS für den Hochwasserfall und auch aufgrund der stetigen Aktualisierung/Anpassung des Hochwasservorhersagemodells durch die FGG Elbe wurde die o. g. Verwaltungsvereinbarung im Jahr 2021 angepasst.

Bemessungsgrundlagen und Ansätze zur Wirkungsabschätzung potenzieller Maßnahmen

Zur Bearbeitung des UMK-Auftrags, die Bemessungsgrundlagen flussgebietsbezogen zu überprüfen und ggf. weiterzuentwickeln sowie gemeinsame Ansätze zur Wirkungsabschätzung potenzieller Maßnahmen zu bilden, wurde eine AG mit Vertretern des LAWA-AH und der FGGen etabliert. Die AG untersuchte Fragestellungen hinsichtlich der Tauglichkeit der aktuellen Bemessungsgrundlagen für künftige Ereignisse auch unter

Berücksichtigung eines möglichen Änderungsbedarfs aufgrund des Klimawandels und erstellte hierzu einen Bericht. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die vorhandenen Methoden bei der Bemessung, Überprüfung und Bewertung von Hochwasserschutzanlagen bzw. deren Schutzniveaus im Grundsatz ausreichend sind. Wichtig sind daher die konsequente Anwendung dieser Methoden sowie die Fortschreibung auf Basis einer größeren Datengrundlage.

Zur Wirkungsanalyse der präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen des NHWSP hat der Bund das o. g. Forschungsvorhaben etabliert, dessen Ziel es ist, die von den Ländern für das NHWSP gemeldeten Maßnahmen flussgebietsweise hinsichtlich ihrer überregionalen Wirkung zu plausibilisieren und damit auch bundesweit gemeinsame Ansätze zur Wirkungsabschätzung der Maßnahmen zu erarbeiteten.

Homogenisierung der Hochwasserabflussreihen im deutschen Einzugsgebiet der Elbe

In der FGG Elbe wurde im Zeitraum 2013 bis 2018 das Projekt zur „Homogenisierung der langen HQ-Reihen (1890-2013) für deutsche Elbepegel hinsichtlich der Wirkung von tschechischen und thüringischen Talsperren“ (Hatz et. al. 2018) durchgeführt. Ziel des Projektes war es, einheitliche hydrologische Datengrundlagen (Hochwasserstatistik) für die Hauptpegel an der Elbe zu generieren, um darauf basierend gleichwertige Orientierungswerte für die Bemessung von Hochwasserschutzanlagen entlang der gesamten deutschen Elbe zu schaffen.

Transnationale Untersuchungen im INTERREG IVB Projekt LABEL (2008-2012) zur Wirkung von tschechischen Talsperren (an Moldau und Eger) und den Saale-Talsperren in Thüringen hatten für die Elbehochwasser 2002, 2006, 2011 und (im Nachgang auch für) 2013 exemplarisch aufgezeigt, dass die großen Talsperren im Elbegebiet bedeutende Einflüsse auf die Hochwasserverläufe und vor allem auf die Hochwasserscheitel an der Elbe in Tschechien und Deutschland haben können. In Abhängigkeit von der Fertigstellung der Talsperren wirken die wesentlichen Einflüsse schon seit 1932 (Beginn des Baus der Saalekaskade) bzw. seit 1968 (Fertigstellung der Talsperre Nechranice an der Eger). Die verschiedenen Jahreswerte der langen Reihen der an den Elbepegeln gemessenen Jahreshöchstabflüsse (HQ-Reihen ab 1890) sind somit nicht untereinander vergleichbar, d. h. die Reihen sind bzgl. des Talsperreneinflusses inhomogen und sollten so nicht für extremwertstatistische Berechnungen verwendet werden. Deshalb hat sich die FGG Elbe darauf verständigt, die vorliegenden Pegelreihen unter Zuhilfenahme mathematischer Abflussmodelle mit/ohne Einsatz dieser Talsperren zu homogenisieren und als Grundlage einer aktualisierten Extremwertstatistik zu verwenden. Die Extremwertstatistiken (HQ_T) stellen wichtige hydrologische Basisdaten dar. Sie sind Grundlage für die Festlegung eines Bemessungshochwasserabflusses (BHQ) und Grundlage für eine gleichwertige, länderübergreifende Bemessung von Hochwasserschutzanlagen sowie zur Überprüfung und ggf. Anpassung von Hochwassergefahren- und -risikokarten gemäß EG-HWRM-RL und die Festlegung von Maßnahmen im HWRM-Plan.

Tabelle 6-4 gibt einen Überblick über die im Zuge des Projekts ermittelten Werte für die Hochwasserstatistik (HQ_2 bis HQ_{200}) an sieben Hauptpegeln an der Elbe. Die angegebenen Zahlenwerte stellen die jeweils unter Verwendung einer gewählten Verteilungs-funktion/Anpassungsmethode berechneten Mittelwerte dar. In Hatz et al. (2018) sind zusätz-lich die oberen und unteren Hüllwerte der Konfidenzintervalle angegeben, um den zahl-reichen Unsicherheiten bei der Herleitung dieser Werte Rechnung zu tragen. Deshalb orien-tieren sich die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen BHQ an der Elbe zwar am Abfluss für HQ_{100}, müssen (entsprechend der Tabelle) mit diesem jedoch nicht identisch sein.

Tabelle 6-4: im Zuge der Homogenisierung ermittelte Werte für die Bemessung von Hochwasserschutzanlagen für die sieben bemessungsrelevanten Pegel an der Elbe

Pegel*	**HQ2**	**HQ5**	**HQ10**	**HQ20**	**HQ50**	**HQ100**	**HQ200**	**BHQ** Orientierungswert der Länder bei Schutzziel HQ100
Abfluss [m³/s]	**Zustand 1890** (Zustand ohne Wirkung der Talsperren)							
Dresden	1.610	2.180	2.600	3.100	3.800	4.360	4.950	4.370
Torgau	1.570	2.140	2.560	3.060	3.740	4.280	4.840	4.280
Barby	2.240	2.970	3.450	3.960	4.590	5.050	5.480	4.920
Magdeburg**	2.210	2.940	3.400	3.890	4.460	4.850	5.230	4.870
Tangermünde	2.220	2.950	3.420	3.900	4.470	4.860	5.230	4.770
Wittenberge	2.190	2.860	3.300	3.760	4.310	4.700	5.060	4.545
Neu Darchau	2.140	2.730	3.130	3.560	4.100	4.480	4.860	4.450

** Für die Pegel Wittenberg und Aken wird aufgrund unvollständiger Retentionsbereinigung (Ereignis 1890) und Datenmängeln keine Hochwasserstatistik aufgeführt. (Hatz et al. 2018, Seite 169)*
*** besonderer Einfluss der Stromaufteilung ist zu beachten*

Für die weitere Ausgestaltung der Umsetzung der festgelegten BHQ-Werte im Flussgebiet wurden folgende Festlegungen getroffen:

- Ein Abweichen mit geringen Jährlichkeiten bei der Bemessung von Hochwasserschutzanlagen aufgrund weiterer Aspekte, wie technischer Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit oder betroffener Schutzgüter bleibt jedem Land unbenommen. Bei grenzüberschreitenden Betroffenheiten ist eine Abstimmung vorzunehmen.
- Ein Abweichen bei den Bemessungshochwasserabflüssen nach oben setzt eine Abstimmung innerhalb der FGG Elbe voraus.
- Im Falle einer Änderung der HQ_T-Werte, d. h. der Extremwertstatistik, ist eine Neufestlegung des BHQ nicht zwingend erforderlich. Eine Änderung des BHQ wird nur bei erheblichen Abweichungen nach oben geprüft und erfolgt durch einvernehmlichen Beschluss der betroffenen Länder.

Auch zukünftig wird die Extremwertstatistik (HQ_T) gemeinsam bundesländerübergreifend für die gesamte deutsche Binnenelbe im Sinne eines hydrologischen Längsschnitts ermittelt und festgelegt. Die Entscheidung über die Notwendigkeit zur Überprüfung der Extremwertstatistik (HQ_{10}, HQ_{20}, HQ_{50}, HQ_{100}, HQ_{200}) erfolgt durch die FGG Elbe (AG HWRM) wenn für ein hydrologisches Ereignis an drei Pegeln der insgesamt neun Hauptpegel (Dresden, Torgau,

Wittenberg, Aken, Barby, Magdeburg, Tangermünde, Wittenberge, Neu Darchau) im Längsschnitt HQ_{50} erreicht oder überschritten wird, ansonsten grundsätzlich alle sechs Jahre im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos.

Basierend auf den HQ_T/BHQ-Abflüssen wurden im Rahmen von großräumigen hydraulischen Modellierungen Wasserspiegellagen für die Elbe berechnet.

Realisierte Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes werden bei der Neuberechnung der Wasserspiegellagen berücksichtigt. Ausnahmen bilden gesteuerte Flutungspolder, die als Klimareserve dienen sollen.

Überprüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen

Nachdem die UMK zunächst eine Überprüfung des für den Hochwasserschutz maßgeblichen rechtlichen Regelwerks in Auftrag gegeben hatte, hat die LAWA einen Bericht mit verschiedenen Vorschlägen zur Überarbeitung des rechtlichen Regelwerks erarbeiten lassen, in dem sich unterschiedliche Ansätze der Länder wiederspiegelten.

Auch die Bundesregierung hat die Überprüfung der rechtlichen Rahmenregelungen in der 18. Legislaturperiode in ihren Koalitionsvertrag aufgenommen. Auf dieser Basis wurde das „Gesetz zur weiteren Verbesserung des Hochwasserschutzes und zur Vereinfachung von Verfahren des Hochwasserschutzes (Hochwasserschutzgesetz II)“ vom Deutschen Bundestag verabschiedet, durch das Änderungen des WHG, des Baugesetzbuchs (BauGB), des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) und der Verwaltungsgerichtsordnung beschlossen wurden. Es ist seit dem 5. Januar 2018 vollständig in Kraft getreten.

Das Hochwasserschutzgesetz II soll dazu beitragen, die Verfahren für die Planung, Genehmigung und den Bau von Hochwasserschutzanlagen zu erleichtern (z. B. durch Schaffung von Vorkaufsrechten und die Möglichkeit vorzeitiger Besitzeinweisung im Enteignungsverfahren), Gerichtsverfahren gegen geplante und genehmigte Hochwasserschutzmaßnahmen zu beschleunigen (Wegfall der ersten verwaltungsgerichtlichen Instanz) und Regelungslücken zu schließen, um Schäden durch Hochwasser zu minimieren (z. B. durch das Verbot von neuen Heizölanlagen und eine Nachrüstpflicht für bestehende Anlagen in Risikogebieten). In Risikogebieten außerhalb von Überschwemmungsgebieten und in Gebieten mit Bebauungsplan wurde den Kommunen die Festlegung von Anforderungen zum hochwasserangepassten Bauen im Bebauungsplan übertragen. Hierzu wurden die rechtlichen Möglichkeiten der Kommunen im BauGB erweitert. In Gebieten ohne Bebauungsplan soll der Bauherr die allgemein anerkannten Regeln der Technik unter Beachtung des Hochwasserrisikos und der Lage seines Grundstücks beim hochwasserangepassten Bauen beachten. Zudem wird den Ländern die Möglichkeit eingeräumt, sog. Hochwasserentstehungsgebiete nach eigenen topografischen Kriterien festzulegen. In Mittelgebirgslagen kann die Festsetzung solcher Gebiete mit dazu beitragen, dass die Auswirkungen von Starkregen vermindert werden.

Elementarschadenversicherung

Zur Stärkung der Eigenvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten sollten zudem die Möglichkeiten zur weiteren Verbreitung von Elementarschadensversicherungen sowie die rechtlichen Möglichkeiten zur Einführung einer Versicherungspflicht geprüft werden.

Im Juni 2017 hat die Justizministerkonferenz ihren abschließenden Prüfbericht zur Frage einer Pflichtversicherung für Elementarschäden vorgelegt. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass unter den aktuellen Rahmenbedingungen die Einführung einer solchen Pflichtversicherung aufgrund europa- und verfassungsrechtlicher Bedenken nicht möglich ist.

In mehreren Bundesländern der FGG Elbe appelliert die Politik gemeinsam mit der Versicherungswirtschaft und Verbraucherschutz an das Verantwortungsbewusstsein und die Eigenvorsorge der Menschen. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Initiativen der Bundesländer zur Eigenvorsorge vor Naturgefahren (GDV 2019).

Tabelle 6-5: Übersicht der Initiativen der Bundesländer zur Eigenvorsorge

Bundesland	Initiativen
Bayern	Voraus denken – elementar versichern www.elementar-versichern.de
Brandenburg	Naturgefahren: Brandenburg sorgt vor www.naturgefahren.brandenburg.de
Sachsen	Das Wetter spielt verrückt. Sachsen sorgt vor. www.naturgefahren.sachsen.de
Sachsen-Anhalt	Sachsen-Anhalt versichert sich – ergreifen Sie Eigeninitiative gegen Elementarschäden https://stk.sachsen-anhalt.de/service/sachsen-anhalt-versichert-sich/
Schleswig-Holstein	Elementarschäden durch Naturgefahren www.schleswig-holstein.de/elementarschadenkampagne
Thüringen	Thüringen wappnet sich gegen Hochwasser und andere Naturgefahren https://tlubn.thueringen.de/service/messwerte-informationsdienste/naturgefahren

Darüber hinaus hat der Bund verschiedene Initiativen gestartet, die verschiedene Ansätze zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für das HWRM in Deutschland beinhalten:

- Erstellung eines Bundesraumordnungsplans Hochwasserschutz,
- Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“,
- Informationen über Naturgefahren und den Umgang hiermit auf der Webseite des BMU (https://www.klivoportal.de/).

6.2.2 Fortschreibung der Maßnahmen des deutschen Teils der Flussgebietseinheit Elbe aus dem 1. Zyklus

Die im Nachfolgenden dargestellten Tabellen zeigen zusammenfassende Übersichten des aktuellen Stands der Maßnahmenplanung des HWRM, sortiert nach den EU-Aspekten. Eine auf Basis der LAWA-BLANO Maßnahmentypen aggregierte Gesamtübersicht über die durchgeführten Maßnahmen ist im Anhang H6 dargestellt.

Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken

Zur Vermeidung von Hochwasserrisiken im Vorfeld von Hochwasserereignissen tragen insbesondere Maßnahmen zur Flächenvorsorge und Bauvorsorge bei. Diese werden in Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung von Hochwasserrisiken, Maßnahmen zur Entfernung bzw. Verlegung von hochwasserempfindlichen Nutzungen und weitere Vorbeugungsmaßnahmen unterschieden.

Ein überregionales Beispiel für Maßnahmen aus dem Bereich Vermeidung ist die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und deren raumordnerische Berücksichtigung (vgl. Abbildung 6-2). Die Freihaltung und die vorgeschriebenen Nutzungseinschränkungen dieser Flächen sichern den Retentionsraum und beugen einer Abflussverschärfung vor. Diese Maßnahme ist in der Bundesgesetzgebung verankert und wird im gesamten Gebiet der FGG Elbe umgesetzt. Auf Bundesebene ist ein länderübergreifender Raumordnungsplan Hochwasserschutz in Kraft getreten.

Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken sind vorrangig Maßnahmen zur Vermeidung der Ansiedlung neuer oder zusätzlicher Schutzgüter in hochwassergefährdeten Gebieten, z. B. in den Bereichen Landnutzungsplanung und Landnutzungsbeschränkungen. Sie umfassen u. a. Maßnahmen zur Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen, Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht, Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. bauordnungsrechtlicher Auflagen und weiterer Vorgaben zur angepassten Flächennutzung.

Weitere Vermeidungsmaßnahmen sind z. B. die Entfernung oder der Rückbau von schutzgutbezogenen Objekten/Anlagen aus hochwassergefährdeten Gebieten oder deren Verlegung in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit und/oder mit geringeren Gefahren.

Unter Verringerung des Hochwasserrisikos sind Maßnahmen zu verstehen, die im Falle eines Hochwasserereignisses die nachteiligen Folgen bezogen auf die Schutzgüter reduzieren. Es handelt sich also um Maßnahmen an Gebäuden, öffentlichen Infrastruktur-einrichtungen usw., die hochwasserangepasstes Planen, Bauen, Sanieren, Objektschutz und den hochwasserangepassten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen umfassen.

Sonstige Vorbeugemaßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken umfassen u. a. auch die Erstellung von Konzepten, Studien und/oder Gutachten für das HWRM.

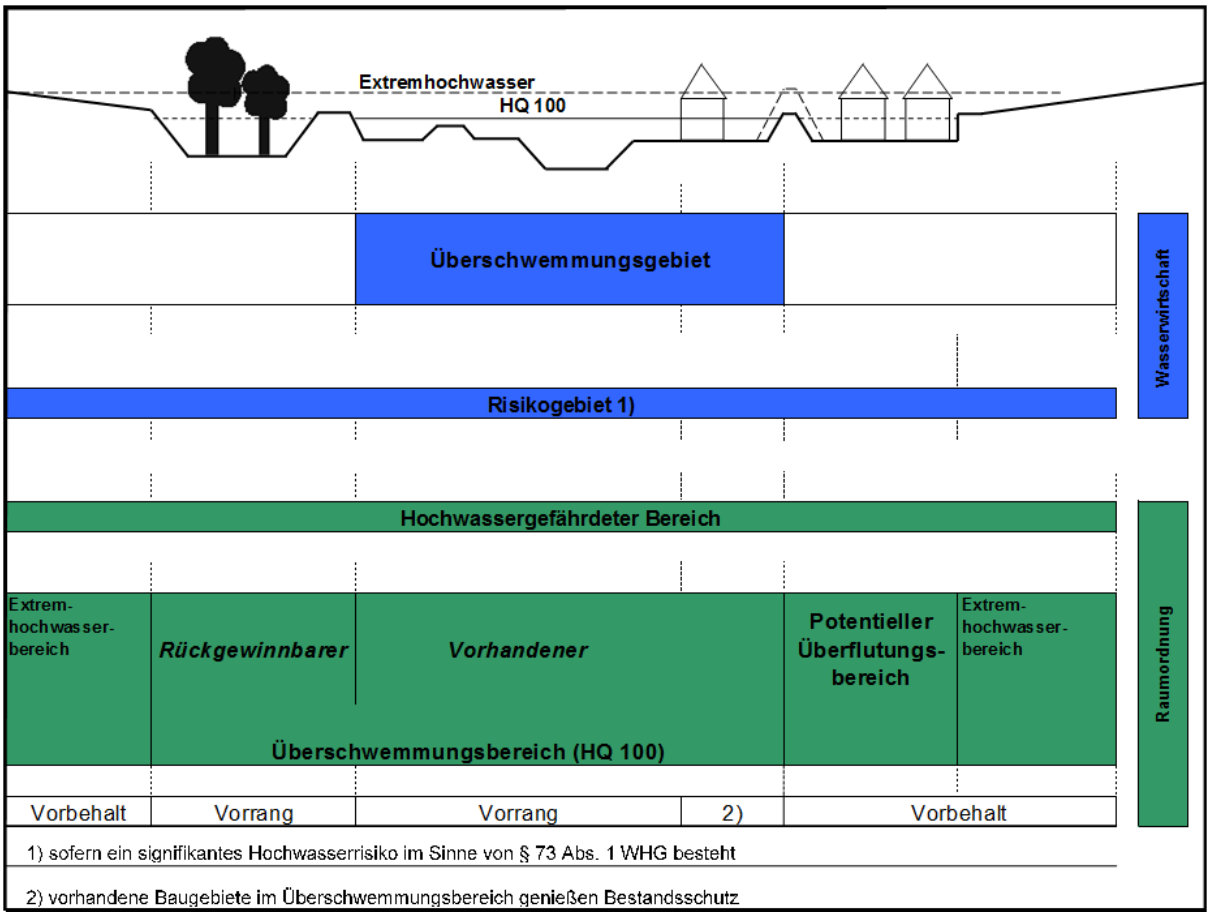


Abbildung 6-2: Berücksichtigung der Überschwemmungsgebiete in der Wasserwirtschaft und Raumordnung (Quelle: ARGEBAU 2010)

Wie Tabelle 6-6 zeigt, werden im deutschen Teil des Einzugsgebiets der Elbe im zweiten Zyklus der Umsetzung der EG-HWRM-RL alle EU-Maßnahmenarten durchgeführt. In nahezu allen Risikogebieten werden aktuell Maßnahmen der Raumordnungs- und Regionalplanung (301) sowie die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten (302) durchgeführt. Darüber hinaus werden in einem Großteil der Risikogebiete aktuell Maßnahmen im Bereich Objekt-schutz (307) durchgeführt. Die größte Anzahl von Risikogebieten in denen Maßnahmen bereits abgeschlossen wurden, sind im Bereich Bauvorsorge (Hochwasserangepasstes Planen, Bauen, Sanieren (306); Objektschutz (307) und hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (308)) aber auch bei der Bauleitplanung (303) zu verzeichnen. Die Tabelle macht deutlich, dass zur Durchführung dieser Maßnahmen in ca. der Hälfte der Risikogebiete Beratungsmaßnahmen durchgeführt sowie Konzeptionen, Gutachten und Studien erstellt wurden.

Tabelle 6-6: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Vermeidung“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021)

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
Vermeidung [M21] (Flächenvorsorge)	Raumordnungs- und Regionalplanung (301)	9/52	206/337	40/220
	Festsetzung von Überschwemmungsgebieten (302)	134/55	174/324	44/203
	Bauleitplanung (303)	17/50	207/92	33/224
	Angepasste Flächennutzungen (304)	36/2	40/179	0/177
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	3/1	2/1	0/1
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/0	0/0	8/0
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	3/2	2/1	0/0
	Freiwillige Kooperationen (506)	0/0	2/0	0/0
Entfernung/Verlegung [M22] (Flächenvorsorge)	Entfernung/Verlegung (305)	2/1	0/1	33/175
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/1	0/1	0/0
Verringerung [M23] (Bauvorsorge)	Hochwasserangepasstes Planen, Bauen, Sanieren (306)	49/3	30/68	33/223
	Objektschutz (307)	87/17	91/278	33/220
	Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (308)	163/52	47/70	33/222
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	2/1	0/1	0/0
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	0/1	0/48	1/0

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
	(503)			
	Beratungsmaßnahmen (504)	8/0	105/47	33/175
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	0/0	0/47	0/0
Sonstige Vorbeugungsmaßnahmen [M24]	Sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken (309)	68/6	127/118	1/181
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	0/45	95/273	33/175
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/0	1/48	0/0
	Beratungsmaßnahmen (504)	0/0	0/47	0/0
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	0/0	0/47	0/47
	Freiwillige Kooperationen (506)	0/0	0/19	0/0
	Untersuchungen zum Klimawandel (509)	0/0	1/48	4/0
	Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (511)	0/0	0/51	0/0

Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser

Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser umfassen alle Maßnahmen, die zum Management natürlicher Überschwemmungen bzw. zum Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement ergriffen werden, sowie Maßnahmen zur Regulierung des Wasserabflusses, klassische Hochwasserschutzanlagen im und am Gewässer bzw. an der Küste und in Überschwemmungsgebieten. Darüber hinaus werden auch Maßnahmen zum Management von Oberflächengewässern einbezogen.

Unter dem Management natürlicher Überschwemmungen bzw. einem Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement sind Maßnahmen zur Speicherung, Verzögerung und Reduzierung des Abflusses in natürlichen und künstlichen Entwässerungssystemen, wie Verbesserung der Infiltration einschließlich der Speicherung in Überschwemmungsgebieten und in vorhandenen Anlagen in den Gewässern sowie der Wiederaufforstung von Böschungen zur Wiederherstellung natürlicher Systeme zu verstehen.

Maßnahmen zur Regulierung des Abflusses umfassen alle Maßnahmen, die sich signifikant auf das hydrologische Regime auswirken. Dazu gehören anlagenbedingte Eingriffe für die Abflussregulierung, wie der Bau, die Änderung oder Beseitigung von Wasser zurückhaltenden Strukturen (z. B. Dämme oder andere angeschlossene Speichergebiete) sowie die Weiterentwicklung bestehender Vorgaben zur Abflussregulierung. Dies sind insbesondere die Planung und der Bau von Hochwasserrückhaltemaßnahmen sowie deren Betrieb, Unterhaltung und Sanierung.

Unter der EU-Maßnahmenart M33 “Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und im Überschwemmungsgebiet” werden der Ausbau, die Ertüchtigung bzw. der Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen wie Deiche, Hochwasserschutzwände, Sperrwerke oder mobile Hochwasserschutzanlagen zusammengefasst. Auch die Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzbauwerken wird in diese Maßnahmengruppe mit einbezogen.

Unter dem Management von Oberflächengewässern sind Maßnahmen zur Freihaltung und Vergrößerung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum und Auenbereich sowie Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement zu verstehen.

Sofern die beabsichtigten Schutzmaßnahmen keiner der vorgenannten Kategorie zugeordnet werden können, wird bei der Maßnahmenmeldung die Kategorie „sonstige Schutzmaßnahmen“ verwendet.

Tabelle 6-7: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Schutz“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021)

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
Management natürlicher Überschwemmungen/Abfluss und Einzugsgebietsmanagement [M31] (Natürlicher Wasserrückhalt)	Natürlicher Wasserrückhalt im Einzugsgebiet (310)	61/54	39/240	0/49
	Natürlicher Wasserrückhalt in der Gewässeraue (311)	70/28	21/287	33/201
	Minderung der Flächenversiegelung (312)	9/5	35/55	33/177
	Natürlicher Wasserrückhalt in Siedlungsbetrieben (313)	68/12	10/115	0/50
	Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten (314)	60/35	29/45	34/210
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	4/1	19/6	0/0
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/1	0/1	0/0
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/1	0/1	0/0
	Beratungsmaßnahmen (504)	0/1	0/0	0/0
Regulierung Wasserabfluss [M32] (Technischer Hochwasserschutz)	Planung und Bau von Hochwasser-rückhaltemaßnahmen (315)	40/45	15/76	2/23
	Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhaltemaßnahmen (316)	49/80	21/34	8/22
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	0/1	0/57	0/56
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/1	0/1	0/0

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/1	0/1	0/0
	Freiwillige Kooperationen (506)	0/0	0/3	0/0
Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und im Überschwemmungsgebiet [M33] (Technische Schutzanlagen)	Deiche, Dämme, Hochwasserschutzwände, mobiler Hochwasserschutz, Dünen, Strandwälle (317)	91/121	28/102	12/67
	Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzbauwerken (318)	57/82	57/99	10/55
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	0/1	0/1	0/0
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/1	0/1	0/0
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/1	0/1	0/0
Management von Oberflächengewässern [M34] (Technischer Hochwasserschutz)	Freihaltung und Vergrößerung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum und Auenbereich (319)	75/80	14/90	0/61
	Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement (320)	54/79	168/142	9/47
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	0/1	3/1	3/4
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/1	0/1	0/0
Sonstige Schutzmaßnahmen [M35]	Sonstige Maßnahmen zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen (321)	60/57	15/88	35/210
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/1	0/1	0/0

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	0/0	5/53	0/0
	Freiwillige Kooperationen (506)	0/0	0/2	0/0
	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (508)	0/0	1/0	0/1
	Untersuchungen zum Klimawandel (509)	0/0	0/47	0/0
	Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (511)	0/0	0/47	0/0

Tabelle 6-7 macht deutlich, dass in fast 75 % der Risikogebiete im deutschen Elbe-Einzugsgebiet Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt im Einzugsgebiet (310) sowie zum natürlichen Wasserrückhalt in der Gewässeraue (311) durchgeführt werden. In mehr als der Hälfte der Risikogebiete sind Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt in der Gewässeraue (311), Minderung der Flächenversiegelung (312) sowie die Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten (314) bereits abgeschlossen.

Überregional bedeutsame Maßnahmen der FGG Elbe für den EU-Aspekt „Schutz“ sind die im nationalen Hochwasserschutzprogramm aufgenommenen Maßnahmen der DRV und der Schaffung von steuerbarem Rückhalteraum. Diese sind in Tabelle 6-3 aufgeführt.

Ein Beispiel mit großer Relevanz für das nördliche Elbe-Einzugsgebiet ist die Verbundmaßnahme “Optimierung der Nutzung der Havelpolder und des Stauregimes von Havel und Spree als Hochwasserrückhalteraum”. Die Optimierung der Nutzung der bestehenden Havelpolder ist ein im Jahr 2015 als Teil der Verbundmaßnahme gestartetes, länderübergreifendes Projekt des NHWSP an der Havel zur Entlastung der Elbe bei Hochwasser. Das Projekt wurde gemeinsam von den Elb-Anrainerländern Brandenburg (als Leadpartner), Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein mit der WSV des Bundes und in Kooperation mit der BfG initiiert. Auf Grundlage der Flutungen der Havelpolder 2002 und 2013 wurde hinterfragt, ob sich der Hochwasserscheitel in der Elbe bei extremen Hochwasserereignissen noch effektiver absenken lässt. Dazu hat die BfG modellgestützte Untersuchungen durchgeführt, unter anderem zur Verbesserung der Steuerung der Flutung des Poldersystems über das Wehr Neuwerben und der Auswahl des Zeitpunktes für den Flutungsbeginn sowie zur besseren Ausnutzung der Poldervolumina. Im Ergebnis lässt sich über die optimierte Steuerung die Polderauslastung (gespeichertes Volumen) erhöhen und somit eine bessere Scheitelabsenkung erreichen. Grundsätzlich wird der Einsatz der Havelniederung für den Hochwasserschutz an der Elbe im “Staatsvertrag über die Flutung der Havelpolder und die Errichtung einer gemeinsamen Schiedsstelle” vom 06. März 2008 geregelt. Weitere Informationen sind unter https://havelpolder.de/ veröffentlicht.

Im Jahr 2015 wurde das zweite Teilprojekt zur “Optimierung des Stauregimes Havel und Spree für den Hochwasserrückhalt” gestartet, bei dem die Länder Berlin und Brandenburg unter Beteiligung der WSV miteinander kooperieren. Beim Hochwasser 2013 wurde zur Entlastung der unteren Havel und der Havelpolder der Flussschlauch oberhalb von Rathenow einschließlich der Auengebiete und Teile der Spree als zusätzlicher Rückhalteraum genutzt. In Auswertung des Ereignisses wurde hier Optimierungspotenzial gesehen, das in Kooperation mit der BfG anhand von Modellierungen untersucht wurde. Im Ergebnis stehen modellgestützte Grundlagen für eine bessere Ausnutzung der Kapazitäten der Stauhaltungen und für eine verbesserte Wehrsteuerung im Havelstauregime im Hochwasserfall zur Verfügung. Auf dieser Basis kann das Stauregime Havel zukünftig zielgerichtet zur Entlastung der Havelpolder im Flutungsfall beitragen.

Die Ergebnisse des ersten Teilprojektes zeigen, dass durch eine optimierte Steuerung des Wehrs Neuwerben das Rückhaltevolumen der Havelpolder und der –niederung im Hochwasserfall noch besser ausgenutzt werden kann. Dadurch lässt sich das Gefährdungspotenzial von Hochwasserereignissen deutlich reduzieren. Zur optimierten

Steuerung des Wehrs Neuwerben sind Maßnahmen zur Anpassung des Bauwerks an höhere Bemessungswasserstände der Elbe und an höhere Sicherheitsstandards erforderlich. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wurde 2020 als drittes Teilprojekt der Verbundmaßnahme zur Aufnahme in das NHWSP gemeldet.

Alle drei Vorhaben sollen im Zusammenspiel eine zur Entlastung der Elbe optimale Nutzung des Rückhaltevolumens im Havelsystem ermöglichen. Die daraus resultierende Entlastung im Hochwasserfall kommt Städten an der Unteren Mittelelbe wie Wittenberge, Hitzacker, Dömitz, Neu Darchau, Boizenburg und Lauenburg zugute.

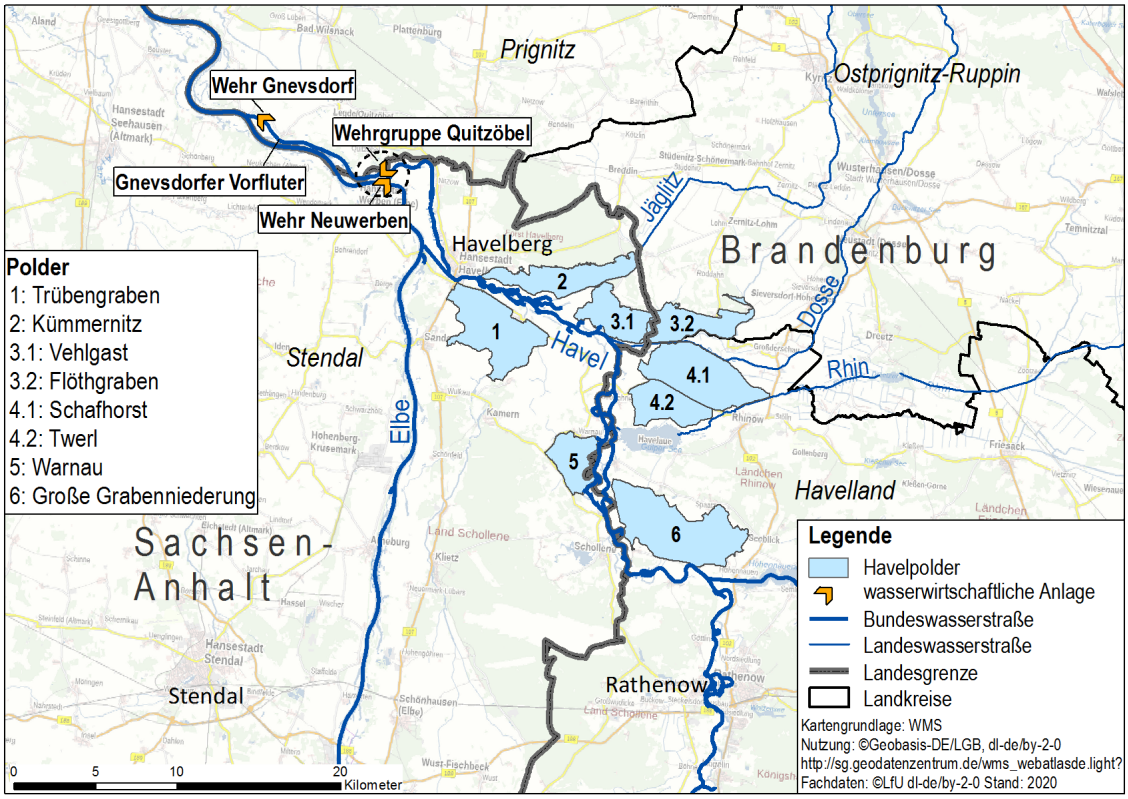


Abbildung 6-3: Lageübersicht der Havelpolder und des Wehrs Neuwerben sowie der Wehranlage Quitzöbel an der Landesgrenze zwischen Sachsen-Anhalt und Brandenburg (Quelle: LfU Brandenburg, 2020)

An der Elbe in Brandenburg nördlich von Mühlberg wurde mit dem Polder Köttlitz eine weitere Retentionsmaßnahme fertiggestellt, die nicht Teil des NHWSP war, sondern über EU-Fördermittel aus dem ELER-Fonds (Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes) finanziert wurde. Hier steht seit Sommer 2016 eine Fläche von rund 180 ha für den Hochwasserrückhalt zur Verfügung.

Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden

Vorsorgemaßnahmen umfassen alle Maßnahmen zur Hochwasservorhersage und Hochwasserwarnung, Planungen zur Gefahrenabwehr und zum Katastrophenschutz sowie Maßnahmen zur Verhaltens- und Risikovorsorge.

Maßnahmen zur Hochwasservorhersage und Hochwasserwarnung sind alle Maßnahmen zur Einrichtung bzw. Verbesserung von Hochwasservorhersage- oder Hochwasserwarndiensten, wie z. B. Hochwassermeldedienste und Sturmflutvorhersage sowie kommunale Warn- und Informationssysteme.

Wichtiges Element der Vorsorge ist auch die Planung von Hilfsmaßnahmen für den Notfall und betrifft vorrangig die Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz. Darunter sind Maßnahmen zur Einrichtung oder Verbesserung von institutionellen Notfallplänen für den Fall von Hochwasserereignissen, die Schaffung der sich daraus ergebenden notwendigen materiellen Ressourcen sowie die Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements zu verstehen.

Die Verhaltensvorsorge umfasst Maßnahmen zur Bildung und Stärkung des öffentlichen Bewusstseins bzw. der öffentlichen Vorsorge im Fall von Hochwasserereignissen.

Sonstige Maßnahmen zur Einrichtung oder Verbesserung der Risikovorsorge bei Hochwasserereignissen sind z. B. die finanzielle Absicherung vor allem durch Versicherungen gegen Hochwasserschäden, aber auch die finanzielle Eigenvorsorge durch Bildung von Rücklagen.

In Tabelle 6-8 sind die für das deutsche Einzugsgebiet der Elbe gemeldeten Maßnahmen des EU-Aspekts „Vorsorge“ aufgeführt. Deutlich wird die besondere Bedeutung dieses Aspekts, da hinter allen EU-Maßnahmenarten eine hohe Anzahl an Risikogebieten stehen, in denen diese Maßnahmen stattfinden bzw. bereits abgeschlossen sind. Hier ist ein deutlicher Fortschritt beim Status der Maßnahmen von einer laufenden Umsetzung im Jahr 2015 hin zum Abschluss in vielen Risikogebieten im aktuellen Berichtszyklus zu verzeichnen.

Eine überregional bedeutsame Maßnahme zum EU-Aspekt „Vorsorge“ ist der gemeinsame Betrieb der Wasserstands- und Hochwasservorhersage an den Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße (siehe Ausführungen in Kap. 6.2.1).

Darüber hinaus wurde die gemeinsame Initiative der deutschen Bundesländer, das Länderübergreifende Hochwasserportal (www.hochwasserzentralen.de), aus dem Jahr 2015 weiterentwickelt. Bei dem Portal handelt es sich um eine Website zur Information der Bevölkerung zu Hochwasserwarnlagen in Deutschland sowie der grenznahen Regionen von deutschen Nachbarländern. Auf der Seite können Berichte über die Warnlage, Lageberichte und die aktuellen Pegel gefunden werden. Ergänzend zur Homepage wurde eine Mobile App zum Abruf von aktuellen Pegeln für Android iOS und Windows Phone entwickelt, die den Namen "Meine Pegel" trägt.

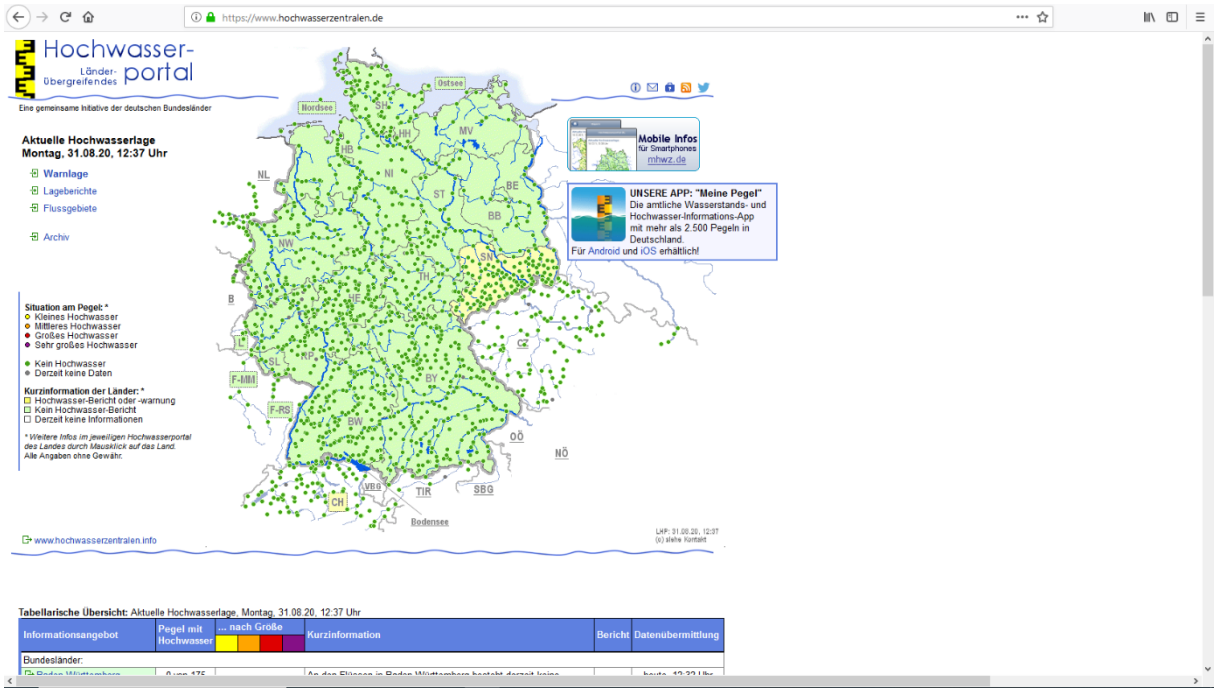


Abbildung 6-4: Seitenansicht Hochwasserportal für Deutschland

Ein weiteres Projektbeispiel im deutschen Elbeeinzugsgebiet ist das Projekt HoWa-innovativ in Sachsen. Zielsetzung des Vorhabens war eine räumlich präzisere Vorhersage von Hochwasser unter Nutzung innovativer Niederschlagsmess- und Vorhersageverfahren. Durch die neuartige Kombination von Radardaten des DWD mit Niederschlagsinformation von kommerziellen Richtfunkstrecken (engl. commercial microwave links) konnte die Genauigkeit der Niederschlagsmessung erhöht werden. Zudem wird ein Demonstrator für das niederschlagsbasierte Hochwasserfrühwarnsystem erarbeitet, der auch die Berücksichtigung von Unsicherheiten mit einer geeigneten Kommunikationsstrategie beinhaltet. Damit werden zuverlässigere Warnungen für die Katastrophenabwehr speziell in kleinen Einzugsgebieten ermöglicht. Das Projekt wurde nach einer dreijährigen Laufzeit im Jahr 2021 erfolgreich abgeschlossen. Weitere Informationen hierzu können unter https://www.howa-innovativ.sachsen.de/ eingesehen werden.

Tabelle 6-8: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Vorsorge“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021)

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
Hochwasservorhersagen und –warnungen [M41] (Informationsvorsorge)	Hochwasserinformation und Vorhersage (322)	54/1	259/168	36/227
	Einrichtung bzw. Verbesserung von kommunalen Warn- und Informationssystemen (323)	194/16	22/153	25/225
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	0/0	0/6	0/0
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/1	0/7	0/0
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/0	1/0	0/0
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	0/0	0/6	0/0
	Freiwillige Kooperationen (506)	0/0	0/7	33/175
	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (508)	0/0	2/52	0/2
	Untersuchungen zum Klimawandel (509)	0/0	2/7	0/0
	Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (511)	0/45	0/7	0/0
Planung von Hilfemaßnahmen für den Notfall/Notfallplanung [M42]	Alarm- und Einsatzplanung (324)	49/62	230/158	39/225
	Erstellung von	0/1	0/48	0/0

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
(Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz)	Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)			
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/0	118/54	33/175
	Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (511)	0/0	0/5	0/0
Öffentliches Bewusstsein und Vorsorge [M43] (Verhaltensvorsorge)	Aufklärung, Vorbereitung auf den Hochwasserfall (325)	50/9	143/155	33/221
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	0/1	0/6	0/175
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/0	0/47	0/0
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	4/5	33/285	4/180
	Beratungsmaßnahmen (504)	0/1	2/7	4/0
	Freiwillige Kooperationen (506)	0/0	4/5	0/0
	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (508)	0/0	0/47	0/0
Sonstige Vorsorge [M44] (Risikovorsorge)	Versicherungen, finanzielle Eigenvorsorge (326)	45/49	195/157	37/220
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	0/0	0/47	0/0

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/0	0/47	0/0
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	62/0	1/101	0/57
	Beratungsmaßnahmen (504)	0/5	0/0	0/0
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	0/0	113/0	33/175
	Untersuchungen zum Klimawandel (509)	0/0	0/47	0/0
	Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (511)	0/8	0/47	0/0

Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung

Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung greifen nach einem Hochwasserereignis und umfassen alle Maßnahmen der Schadensnachsorge. Sie betreffen vor allem die Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft sowie die Beseitigung von Umweltschäden. Darunter fallen u. a. Aufräum- und Wiederherstellungsaktivitäten (Gebäude, Infrastruktur, etc.) sowie unterstützende Maßnahmen zur Wiederherstellung und dem Erhalt der körperlichen Gesundheit und dem geistigen Wohlbefinden, einschließlich Stressbewältigung und Katastrophenhilfe.

Tabelle 6-9: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten im EU-Aspekt „Wiederherstellung/Regeneration, Überprüfung“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021)

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungsbereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risiko-gebiete mit Maß-nahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung (Vorbereitung, laufend, Daueraufgabe) [2015/2021]**	**Risiko-gebiet mit Maßnahmen abge-schlossen [2015/2021]**
Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft [M51] (Regeneration)	Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung, Beseitigung von Umweltschäden (327)	49/4	127/94	33/193
	Erstellung von Konzept-ionen/Studien/Gutachten (501)	0/1	0/1	0/0
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	0/0	3/56	3/52
Sonstige Wiederherstellung/Rege nration und Überprüfung [M52], [M53]	Sonstige Maßnahmen im Rahmend dieses Handlungsbereichs (328)	46/3	27/100	0/48
	Erstellung von Konzept-ionen/Studien/Gutachten (501)	0/1	0/0	0/175
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/1	0/1	0/0
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	0/0	0/0	0/47
	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (508)	0/0	33/0	33/175

In Tabelle 6-9 sind die Maßnahmen des EU-Aspekts „Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung“ aufgeführt. In dieser Kategorie ist ein deutlicher Fortschritt bei der Maßnahmenumsetzung gegenüber dem Status im Jahr 2015 zu verzeichnen. In vielen Risikogebieten konnten im aktuellen Berichtszyklus Maßnahmen abgeschlossen werden. Hierbei handelt es sich vor allem um Maßnahmen der Aufbauhilfe und des Wiederaufbaus, der Nachsorgeplanung oder der Beseitigung von Umweltschäden (327), die Erstellung von

Konzeptionen/Studien/Gutachten (501) sowie vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (508).

Sonstige und konzeptionelle Maßnahmen

Neben den bisher genannten Maßnahmen werden auch weitere (sonstige) Maßnahmen geplant, die keinem der EU-Aspekte Vermeidung, Schutz, Vorsorge oder Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung eindeutig zugeordnet werden können.

Sie umfassen im Wesentlichen die nachfolgend aufgeführten konzeptionellen Maßnahmen:

- Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten,
- Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben,
- Informations- und Fortbildungsmaßnahmen,
- Beratungsmaßnahmen,
- Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen,
- Freiwillige Kooperationen,
- Zertifizierungssysteme,
- Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen,
- Untersuchungen zum Klimawandel.

In Tabelle 6-10 sind die für das deutsche Einzugsgebiet der Elbe gemeldeten Maßnahmen des EU-Aspekts „Sonstiges“ aufgeführt. Deutlich wird, dass in einer größeren Anzahl von Risikogebieten Forschungs- Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502) durchgeführt werden. Diese sind nicht eindeutig einem der anderen Aspekte zuzuordnen, was auf den oftmals übergreifenden Charakter solcher Projekte zurückgeführt werden kann. Die Maßnahmentypen Zertifizierungssysteme (507) und weitere zusätzliche Maßnahmen nach Art. 11, Abs. 5 der EG-WRRL (510) werden in der FGG Elbe nicht in Anspruch genommen.

Tabelle 6-10: Maßnahmenfortschritte in Risikogebieten mit Maßnahmen im EU-Aspekt „Sonstige“ (Grundlage: Datenendupload am 27. August 2021)

EU-Maßnahmenart (LAWA-Handlungs-bereich)	**LAWA-Handlungsfeld** (Maßnahmen-Nr. gem. Anhang H3)	**Anzahl der Risikogebiete mit Maßnahmenfortschritt (Gesamtanzahl 2021: 342 Risikogebiete (2015: 282 Risikogebiete))**		
		Risikogebiete mit Maßnahmen noch nicht begonnen [2015/2021]	**Risikogebiete mit Maßnahmen in Umsetzung) [2015/2021]**	**Risikogebiete mit Maßnahmen abgeschlossen [2015/2021]**
Sonstige [M61]	Sonstige Maßnahmen (329)	15/19	5/63	2/10
	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (501)	1/0	13/14	1/0
	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (502)	0/0	36/189	1/4
	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (503)	0/0	13/14	1/1
	Beratungsmaßnahmen (504)	0/0	0/13	0/0
	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (505)	62/1	78/16	1/0
	Freiwillige Kooperationen (506)	3/3	1/0	0/1
	Zertifizierungssysteme (507)	0/0	0/0	0/0
	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (508)	0/0	0/70	1/1
	Untersuchungen zum Klimawandel (509)	0/0	13/14	4/0
	Weitere zusätzliche Maßnahmen nach Art. 11 Abs. 5 der EG-WRRL (510)	0/0	0/0	0/0
	Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (511)	0/0	0/18	0/0

Tabelle 6-11 stellt eine Auswahl von konzeptionellen Maßnahmen der Länder in der FGG Elbe dar.

Tabelle 6-11: Beispiele für konzeptionelle Maßnahmen in den Ländern

Bezeichnung	Beispiel für Maßnahme	Weiterführender Link zur Maßnahme
Erstellung von Konzeptionen/ Studien/ Gutachten (501)	Erstellung einer Arbeitshilfe zum Hochwasserschutz und Bauplanungsrecht (BB)	
	Versickerungspotenzialkarte, Abkopplungspotentialkarte (HH)	https://www.hamburg.de/planungskarten/4130764/versickerungspotentialkarte/
	Entwicklung einer Checkliste zur Erfassung von Maßnahmen auf lokaler Ebene bzw. die Fortschreibung der HWRM-Planung im 2. Zeitraum (MV)	
	Maßnahmenprogramm "Mehr Raum für unsere Flüsse" (ST)	https://hochwasser.sachsen-anhalt.de
	Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt bis 2020 (ST)	https://mwu.sachsen-anhalt.de/umwelt/wasser/hochwasserschutz
Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-vorhaben (502)	Modellbasierte Untersuchungen zur Wirkung der raumgebenden Hochwasserschutzmaßnahmen des NHWSP im Flussgebiet der Elbe (BfG)	https://www.bafg.de/DE/04_Kunden/BMU/NHWSP/nhwsp_node.html
	Homogenisierung der langen HQ-Reihen (1890 – 2013) für deutsche Elbepegel (FGG Elbe)	http://doi.bafg.de/BfG/2018/BfG-1938.pdf
	WAVOS I – Verbesserung der HW-Vorhersage (FGG Elbe)	https://www.fgg-elbe.de/files/Download-Archive/Fachberichte/Hochwasser_Niedrigwasser/abschlussbericht_sobek-wavos-elbe_bfg-1962.pdf
	Forschungsprojekt REWAM, Sicherstellung der Entwässerung küstennaher, urbaner Räume unter Berücksichtigung des Klimawandels (HH)	https://bmbf.nawam-rewam.de/
	HoWa-innovativ (BMBF gefördertes Vorhaben) (SN)	https://www.howa-innovativ.sachsen.de/
Informations- und Fortbildungsmaß-nahmen (503)	Erstellung einer Flussgebietsbroschüre “Wann trifft uns das Wasser? Hochwasser- und Starkregen gemeinsam reduzieren – Regionalausgabe Einzugsgebiet von Saale und Eger“ (BY)	https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_hwschutz_flussgebiet_01.htm
	Zielgruppenorientierte Aufklärung über die Hochwassergefahren und -risiken (Internetauftritt MLUK/LfU/APW) (BB)	https://mluk.brandenburg.de/info/hochwasserrisikomanagement
	Information an Eigentümer im Überschwemmungsgebiet zum Objektschutz (HH)	https://www.hamburg.de/contentblob/4654226/0cae24ad0a803930031ae4a898410733/data/d-leitfaden.pdf
	Fortschreibung der Handlungsanleitung für den Einsatz rechtlicher und technischer Instrumente zum Hochwasserschutz in der Raumordnung (MV)	
	Durchführung von landesweiten Informationsveranstaltungen zur Umsetzung der HWRM-RL in Niedersachsen (NI)	https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/eg_hochwasserrisikomanagement_richtlinie/offentlichkeitsbeteiligung/informationsveranstaltungen_2019/informationsveranstaltungen-zum-sachstand-der-hochwasserrisikomanagement-richtlinie-2019-182936.html
	Kompetenzzentrum Hochwassereigenvorsorge Sachsen zur Beratung hinsichtlich Eigenvorsorge und Information zum hochwasserangepassten Bauen oder Sanieren (SN)	www.bdz-hochwassereigenvorsorge.de

Bezeichnung	Beispiel für Maßnahme	Weiterführender Link zur Maßnahme
	Hochwasservorsorgeausweis - Instrument zur Bewertung eines Gebäudes hinsichtlich Hochwasserschadensanfälligkeit und Information über Möglichkeiten zur Schadensminderung	https://www.bdz-hochwassereigenvorsorge.de/de/was-bieten-wir-an/hochwasservorsorgeausweis.html
	DWA - Kurse Hochwasserschutz Sachsen (SN)	https://www.dwa-st.de/de/hws_kurse_sn.html
	Erstellen einer Internetseite zum Maßnahmenprogramm „Mehr Raum für unsere Flüsse“ (ST)	https://hochwasser.sachsen-anhalt.de
	Erstellen einer Broschüre „Mehr Raum für unsere Flüsse – Aufgabe für Generationen“ (ST)	https://hochwasser.sachsen-anhalt.de
	Erstellen eines Wimmelbildes zum Thema „Hochwasser in Stadt und Land“ (ST)	
	Erstellung und Aktualisierung einer Rollup-Serie zur Umsetzung der HWRM-RL (ST)	
	Durchführung von Informations-/ Dialogveranstaltungen zur Planung und Durchführung von Hochwasserschutzmaßnahmen im Selketal (ST)	https://mwu.sachsen-anhalt.de/umwelt/wasser/selke-dialog
	Erstellung eines Buches zum Thema „Hochwasserereignisse 1500 – 2017“ (ST)	
	Durchführung von Schulungen zum Hochwasserschutzgesetz 2 (ST)	
Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogram-men (505)	Verfahren zur Entschädigung bei gezielter Flutung: Entschädigungsregelung für Polder und Deichrückverlegungen im NHWSP im Land BB (BB)	https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/hochwasserschutz/nationales-hochwasserschutzprogramm/entschaedigungsregelung/
	Bereitstellung von Fördergeldern für (technische) Projekte des Hochwasserschutzes und deren konzeptioneller Vorbereitung durch Dritte (MV)	
	Fonds "Aufbauhilfe" 2013 (umgesetzt über die "Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Behebung der vom Hochwasser 2013 verursachten Schäden an der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur", RdErl. D. MU v. 21. November 2013) (NI)	
	Förderrichtlinie Gewässer/Hochwasserschutz (SN)	https://www.smul.sachsen.de/foerderung/richtlinie-zur-foerderung-von-massnahmen-zur-verbesserung-des-gewaesserzustandes-4191.html
	Entwicklung eines Förderprogramms HW-Eigenvorsorge (SN) zur Reduzierung des Schadenspotenzials bei Extremereignissen wie Hochwasser, Starkregen, Sturzfluten	In Planung
	Fördermittel zur Unterstützung von Projekten zur Beseitigung oder Minderung von sowie Vorbeugung gegen klimawandelbedingte Vernässungen oder Erosion (ST)	https://lvwa.sachsen-anhalt.de/das-lvwa/landwirtschaft-umwelt/wasser/foerdermittel-des-referates-wasser/foerdermittel-zur-unterstuetzung-von-projekten-zur-beseitigung-oder-minderung-von-sowie-vorbeugung-gegen-klimawandelbedingte-vernaessungen-oder-erosion-mit-mitteln-des-europaeischen-fonds-fuer-regionale-entwicklung-efre/

Bezeichnung	Beispiel für Maßnahme	Weiterführender Link zur Maßnahme
	Fördermittel zur Unterstützung von Projekten zur Verbesserung des kommunalen Hochwasserschutzes im Land Sachsen-Anhalt (ST)	https://lvwa.sachsen-anhalt.de/das-lvwa/landwirtschaft-umwelt/wasser/foerdermittel-des-referates-wasser/foerdermittel-zur-unterstuetzung-von-projekten-zur-verbesserung-des-kommunalen-hochwasserschutzes-im-land-sachsen-anhalt/
Freiwillige Kooperationen (506)	Datenaustausch und gegenseitige Information zwischen NLWKN, Untere Wasserbehörde und Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände über die Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen im eng verzahnten Gewässersystem der Jeetzel mit Nebengewässern (NI)	
Untersuchungen zum Klimawandel (509)	EU HORIZON 2020: Advancing Resilience of historic areas against Climate-related and other Hazards (ARCH - savingculturalheritage.eu/) (HH)	https://savingculturalheritage.eu/about/project
Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisiko-managements (511)	Erarbeitung eines Landesprogramms zum Umgang mit Starkregen sowie eines Leitfadens für kommunale Konzepte zum Starkregenrisikomanagement (BB)	https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/wassermengenbewirtschaftung/starkregen/
	RISA, Gefahrenhinweiskarte Starkregen: Eintwicklung einer Hinweiskarte für Gefahren bei Starkregen. (HH)	https://www.hamburg.de/risa/
	Entwicklung einer toolbox zur Maßnahmenplanung im kommunalen Starkregenrisikomanagement (SN)	https://rainman-toolbox.eu/home/tools-methods/
	Realisierung eines Hochwasserfrühwarnsystems für kleine Einzugsgebiete (SN) Erstellen von landesweiten Starkregenkarten zur Risikoanalyse (TH) Erstellung eines Leitfadens zum kommunalen Starkregenrisikomanagement (TH)	https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/fruehwarnung

6.2.3 Maßnahmen, deren Umsetzung geplant war, die aber nicht durchgeführt wurden

Für alle LAWA-Maßnahmentypen gibt es Maßnahmen, deren Umsetzung geplant, jedoch nicht durchgeführt wurde. Insgesamt betrifft dies 6 % der für das deutsche Elbe-Einzugsgebiet gemeldeten Maßnahmen (ohne konzeptionelle Maßnahmen). Diese Maßnahmen waren im ersten Zyklus nur geplant, aber noch nicht begonnen. Gründe für die Nichtdurchführung der Maßnahmen sind:

- Finanzierung war nicht möglich,
- Maßnahme bringt kaum Risikoreduktion,
- Durchführung alternativer Maßnahme,
- fehlende Personlaressourcen,
- Maßnahme wird von anderem Träger umgesetzt,
- Risikogebiet ist entfallen.

Nachfolgende Abbildung 6-5 gibt einen Überblick darüber, welche Maßnahmen dies insbesondere betrifft.

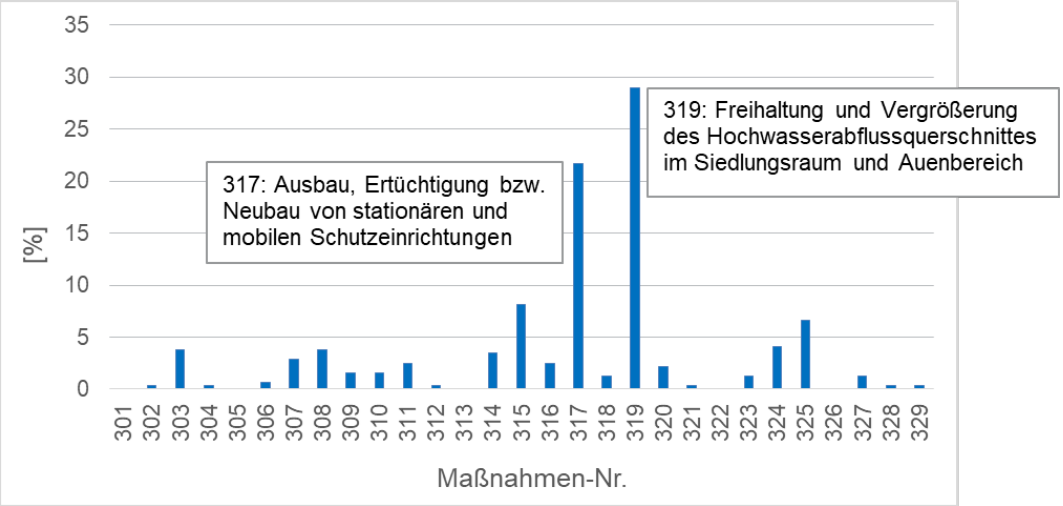


Abbildung 6-5: Anteile der jeweiligen LAWA-Maßnahmen-Nr. an den Maßnahmen, deren Umsetzung im 1. Zyklus geplant war, die aber nicht durchgeführt wurden (Datenstand: 27. August 2021)

6.2.4 Zusätzliche Maßnahmen, die zwischenzeitlich ergriffen wurden

Für fast alle LAWA-Maßnahmentypen gibt es Maßnahmen, die zwischenzeitlich ergriffen bzw. neu aufgenommen wurden. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen, die im HWRM-Plan 2015 noch nicht aufgeführt waren. Insgesamt 30 % der für das deutsche Elbe-Einzugsgebiet gemeldeten Maßnahmen (ohne konzeptionelle Maßnahmen) wurden nach 2015 zusätzlich aufgenommen. Insbesondere hervorzuheben sind die Maßnahmen des NHWSP (vgl. Tabelle 6-3), die erstmals im Jahr 2015 und nachfolgenden Jahren beschlossen wurden, aber auch konzeptionelle Maßnahmen zum Starkregenrisikomanagement, die seit dem aktuell laufenden Zyklus als Maßnahmentyp Bestandteil der Maßnahmenplanung sind. Nachfolgende Abbildung 6-6 gibt einen Überblick darüber, welche Maßnahmen dies insbesondere betrifft.

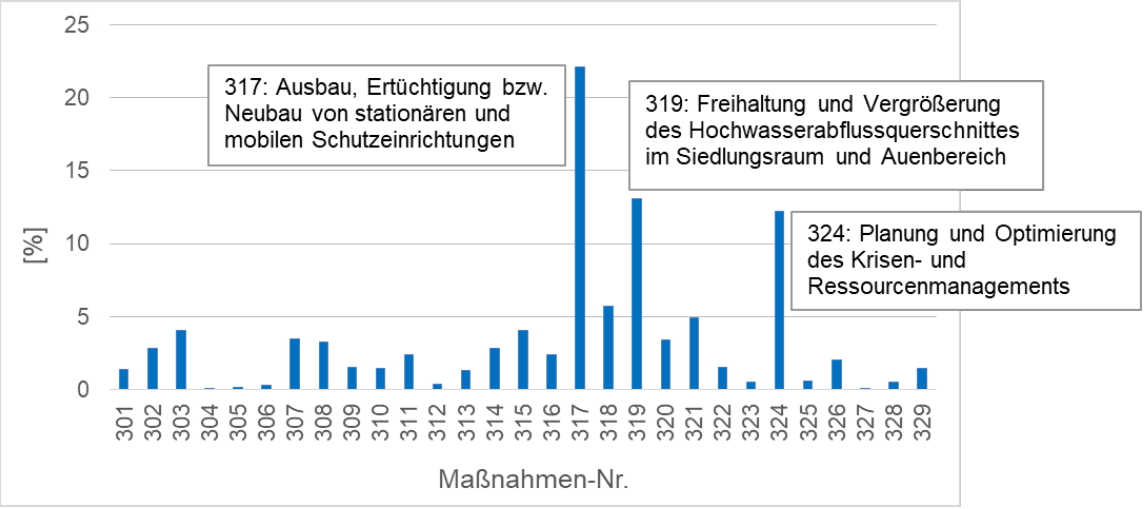


Abbildung 6-6: Anteile der jeweiligen LAWA-Maßnahmen-Nr. an den Maßnahmen, die seit Abschluss des 1. Zyklus neu ergriffen wurden (Datenstand: 27. August 2021)

6.3 Festlegung der Rangfolge der Maßnahmen

Nach den Vorgaben von § 75 Abs. 3 WHG (Art. 7 und Anhang EG-HWRM-RL) muss der HWRM-Plan auch eine Rangfolge der Maßnahmen zur Umsetzung der angemessenen Ziele des HWRM unter Berücksichtigung verschiedener anderer EG-Richtlinien enthalten.

Die Aufstellung eines HWRM-Plans ist ein Prozess, in dessen Verlauf konkrete Maßnahmen identifiziert werden, die je nach regionalen Gegebenheiten durch die Länder unterschiedlich priorisiert werden. Im Planungsprozess zur Ableitung der Maßnahmen und deren Rangfolge können die Ziele in iterativer Rückkopplung zu den erkannten Defiziten abgeleitet werden. Deshalb kann für diesen Plan keine allgemeingültige Maßnahmenrangfolge beschrieben werden, die im gesamten Geltungsbereich angewendet wurde. Generell ergibt sich die zeitliche Rangfolge der Maßnahmen aus den vorgesehenen Umsetzungszeiträumen, die sich nach den Randbedingungen sowie der Machbarkeit vor Ort richten und nicht zu eng gefasst werden sollten.

Für die Festlegung der Rangfolge von Maßnahmen sind – neben den gesetzlich geregelten Pflichtaufgaben – vier allgemeingültige Kriterien von Bedeutung:

- Wirksamkeit der Maßnahme für das Erreichen der Oberziele und Ziele des HWRM-Plans,
- Bedeutung für die Umsetzbarkeit weiterer Maßnahmen,
- Umsetzbarkeit der Maßnahme hinsichtlich des Zeitaufwands, des Mittel- und Ressourcenaufwands, noch durchzuführender Planungsvorhaben, der Finanzierung und Wirtschaftlichkeit, der Verknüpfbarkeit mit weiteren Maßnahmen und der Akzeptanz,
- Synergieeffekte mit Zielsetzungen der EG-WRRL und anderer Richtlinien.

Die Festlegung der Rangfolge erfolgt im engen Abstimmungsprozess mit den Beteiligten. Da viele Akteure parallel arbeiten, war es nicht zweckdienlich, eine sequentielle Rangfolge zu erarbeiten, nach der eine Maßnahme nach der anderen umgesetzt wird. Vielmehr wurde eine in der LAWA abgestimmte grobe Einteilung in die Prioritäten sehr hoch, hoch und mittel vorgenommen.

Der Konkretisierungsgrad der Maßnahmen in der HWRM-Planung auf der Ebene der deutschen FGE Elbe reicht nicht aus, um insbesondere die Umsetzbarkeit oder die Wirtschaftlichkeit bewerten zu können. Die Priorisierung von Maßnahmen auf dieser Ebene orientiert sich zunächst an der Synergie bzw. der Eingruppierung in die Maßnahmengruppen sowie an ihrer Wirksamkeit im Hinblick auf die Ziele der EG-HWRM-RL sowie der EG-WRRL. Darüber hinaus können im Vorfeld der Detailplanung bereits Aspekte eine Rolle spielen, die vom Grundsatz her eine gewisse Dringlichkeit aufgrund eines hohen Grades an Betroffenheit für einzelne Schutzgüter darstellen bzw. mit einem besonders hohen Grad an Verwundbarkeit (Vulnerabilität) einhergehen.

Die Differenzierung der Priorisierung ist vor allem für konkrete Maßnahmen relevant, die von Akteuren umgesetzt werden müssen, die für viele Maßnahmen verantwortlich sind wie z. B. Länderverwaltungen, Landesbetriebe oder Kommunen.

Zur Identifizierung von Maßnahmen für das NHWSP gelten die Kriterien Wirksamkeit (mit den Indikatoren „Fläche wiedergewonnenen Rückhalts“, „bevorteilte Einwohner“, „bevorteilte Flächen“, „Wohnen“, „Gewerbe“ und Synergien (mit den Indikatoren „Gewässerentwicklung/WRRL“, „Auswirkungen auf den Auenzustand“, „Stabilität gegenüber Klimaveränderungen“) sowie das Zusatzkriterium Umsetzbarkeit (mit den Indikatoren „Zulassung liegt vor (ja/nein)“, „Auftragsvergabe ist erfolgt/geplant“). Diese Kriterien werden für jede Maßnahmenkategorie im NHWSP untersetzt. Bei der Maßnahmenkategorie „Beseitigung von Schwachstellen“ ist zusätzlich die Begründung der nationalen Bedeutung notwendig. Welcher Art diese nationale Bedeutung sein kann, ist im NHWSP beispielhaft angegeben.

Die festgelegten Kriterien und Bewertungsmaßstäbe ermöglichen

- eine deutschlandweite Auswahl prioritärer Maßnahmen mit überregionaler Bedeutung,
- eine einfache Handhabbarkeit,
- Transparenz und Nachvollziehbarkeit in der Entscheidungsfindung,
- die Anwendung auf Maßnahmen zur Verbesserung des präventiven Hochwasserschutzes.

6.4 Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung

Hochwasserschutz ist eine Daueraufgabe, die niemals als abgeschlossen gilt. In Deutschland liegen aufgrund vielfacher Erfahrungen mit Hochwasserereignissen umfangreiche und effektive Hochwasserschutzstrategien vor. Die geplanten Maßnahmen stellen insofern die Fortführung dieser Strategien und deren Weiterentwicklung hin zu einem HWRM dar. Zuständig für die Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen sind die in Kap. 1.2 aufgeführten Behörden der Bundesländer der FGG Elbe.

Die Überwachung der Umsetzung erfolgt durch die Feststellung und Fortschreibung des Status der Maßnahmen. Dies erfolgt im Rahmen von technischen oder rechtlichen Überwachungsvorschriften und insgesamt nicht zuletzt auch mit der Fortschreibung des Plans im zweiten Zyklus der EG-HWRM-RL.

6.5 Berücksichtigung ökonomischer Aspekte in der Maßnahmenplanung

Ökonomische Bewertungen sind regulärer Bestandteil des deutschen HWRM. Dies reflektiert unter anderem die Idee, dass die Verwendung von ökonomischen Instrumenten, Methoden und Verfahren ein effektives Management des Hochwasserrisikos unterstützen kann, wie beispielsweise Entscheidungsfindung, Verletzbarkeits- und Risikobewertung, die Auswertung und Priorisierung von Maßnahmen sowie die Finanzierung von HWRM-Maßnahmen.

Für die Umsetzung der Maßnahmen der EG-HWRM-RL haben die Bundesländer im Umsetzungszyklus 2015-2021 umfangreiche Finanzmittel bereitgestellt und umgesetzt. Dabei handelt es sich um Mittel der Kommunen, der Bundesländer, Bundesmittel im Rahmen der GAK, Sonder-GAK sowie erhebliche Mittel aus den europäischen Fonds des ELER und EFRE, die von einem Teil der Bundesländer ebenfalls genutzt werden. Auch in der neuen

Förderperiode 2021-2027 ist geplant, insbesondere europäische Mittel des ELER und des EFRE in erheblichem Maße in Anspruch zu nehmen. Sie leisten einen wichtigen Beitrag, dass die Maßnahmenumsetzung im Sinne eines nachhaltigen Hochwasserrisikomanagements weiterhin kontinuierlich erfolgen kann.

Der Prozess der Maßnahmenidentifizierung und -auswahl bildet die Basis für ein erfolgreiches HWRM. In Deutschland verläuft dieser Prozess in der Regel dezentral unter Berücksichtigung der Akteure des HWRM; dabei ist eine Vielzahl von Regelungen und Vorgaben zu beachten. Ökonomische Bewertungen im weitesten Sinne sind ein Bestandteil dieser Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren des HWRM-Prozesses.

Die Anforderungen der EG-HWRM-RL trafen in Deutschland somit auf ein bestehendes System des HWRM. Dennoch hat die Umsetzung von Anforderungen Optimierungen des bestehenden Systems sowie der planerischen Abläufe mit sich gebracht. So wurden gemäß Art. 6 der EG-HWRM-RL Hochwasserrisikokarten erstellt und somit besonders gefährdete Gebiete transparent für alle Beteiligten dargestellt. Dies bildet die Grundlage für die Systematisierung des bestehenden und fortlaufenden Prozesses der gemeinsamen Begegnung des Hochwasserrisikos über lokale und regionale Grenzen hinweg.

Im vorliegenden HWRM-Plan erfolgt eine Aggregation der Einzelmaßnahmen eines Typs pro Risikogebiet. Eine Kosten-Nutzen-Analyse ist aber nur für Einzelmaßnahmen sinnvoll durchführbar. Innerhalb der deutschen FGE Elbe findet eine solche Kosten-Nutzen-Analyse durch den Vorhabensträger innerhalb des Planungsprozesses während der Maßnahmenplanung statt. Grundsätzlich wird die Wirksamkeit der Maßnahmen im Rahmen der Priorisierung betrachtet (vgl. Kap. 6.3).

7 Koordinierung mit der EG-WRRL und weiteren EU-Richtlinien

7.1 Koordinierung mit der EG-WRRL

Der HWRM-Plan für den deutschen Teil der FGE Elbe für den Zeitraum 2021 bis 2027 gemäß § 75 WHG wurde mit der zweiten Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans der FGG Elbe nach EG-WRRL abgestimmt. Entsprechend Art. 9 EG-HWRM-RL wurden beide Richtlinien besonders im Hinblick auf die Verbesserung der Effizienz, den Informationsaustausch und gemeinsame Vorteile für die Erreichung der Umweltziele der EG-WRRL (Art. 4 EG-WRRL) koordiniert (siehe LAWA-Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL). HWGK und HWRK wurden so erstellt, dass die darin dargestellten Informationen vereinbar sind mit den nach der EG-WRRL vorgelegten relevanten Angaben, insbesondere den Angaben nach Art. 5 Abs. 1 i. V. m. Anhang II EG-WRRL.

Um bei der Erarbeitung der HWRM-Pläne in Deutschland die notwendige Koordination mit der Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne nach EG-WRRL sicherzustellen, wurde vor Beginn der jeweiligen Prozesse von der LAWA mit den Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL eine Arbeitshilfe erstellt (LAWA 2013), die den Koordinierungsbedarf und die Koordinierungsmöglichkeiten benennt sowie eine strukturierte Vorgehensweise darstellt.

In Abhängigkeit von ihrer Wirkung werden die Maßnahmen den Gruppen M1, M2 und M3 zugeordnet:

M1: Maßnahmen, die die Ziele der jeweils anderen Richtlinie unterstützen

Bei der HWRM-Planung sind diese Maßnahmen grundsätzlich geeignet, im Sinne der Ziele der EG-WRRL zu wirken. Das Ausmaß der Synergie zwischen beiden Richtlinien hängt von der weiteren Maßnahmengestaltung in der Detailplanung ab. Auf eine weitere Prüfung der Synergien dieser Maßnahmen kann daher grundsätzlich verzichtet werden.

Zu nennen sind hier beispielsweise das Freihalten der Auen von Bebauung durch rechtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete oder Maßnahmen zum verstärkten natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche, z. B. durch Deichrückverlegungen.

M2: Maßnahmen, die ggf. zu einem Zielkonflikt führen können und einer Einzelfallprüfung unterzogen werden müssen

In diese Kategorie fallen einerseits Maßnahmen, die nicht eindeutig den Kategorien M1 und M3 zugeordnet werden können und andererseits Maßnahmen, die unter Umständen den Zielen der jeweils anderen Richtlinie entgegenwirken können.

Zu nennen sind hier z. B. EG-WRRL-Maßnahmen zur natürlichen Gewässerentwicklung in Ortslagen, die zu einer erhöhten Hochwassergefahr führen könnten oder Landgewinnungsmaßnahmen, die zu einer Reduzierung der Belastung beitragen und in der Folge mit Maßnahmen des Küstenschutzes konkurrieren. Im Hinblick auf Maßnahmen des HWRM sind hier vor allem Maßnahmen des technisch-infrastrukturellen Hochwasserschutzes oder flussbauliche Maßnahmen zu nennen.

M3: Maßnahmen, die für die Ziele der jeweils anderen Richtlinie nicht relevant sind

Diese Maßnahmen wirken in der Regel weder positiv noch negativ auf die Ziele der jeweils anderen Richtlinie. Auf eine weitere Prüfung der Synergien und Konflikte dieser Maßnahmen im Rahmen der HWRM-Planung kann daher verzichtet werden.

Im Hinblick auf die EG-WRRL sind hier insbesondere nicht strukturelle Maßnahmen wie z. B. Konzeptstudien, Überwachungsprogramme und administrative Maßnahmen sowie Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge zu nennen. Beim EG-HWRM fallen die meisten nichtstrukturellen Maßnahmen in diese Kategorie, beispielsweise Warn- und Meldedienste, Planungen und Vorbereitungen zur Gefahrenabwehr und zum Katastrophenschutz oder Konzepte zur Nachsorge und Regeneration.

Abbildung 7-1 zeigt eine Empfehlung der LAWA für die Analyse der Wechselwirkung der Maßnahmen nach EG-HWRM-RL und EG-WRRL.

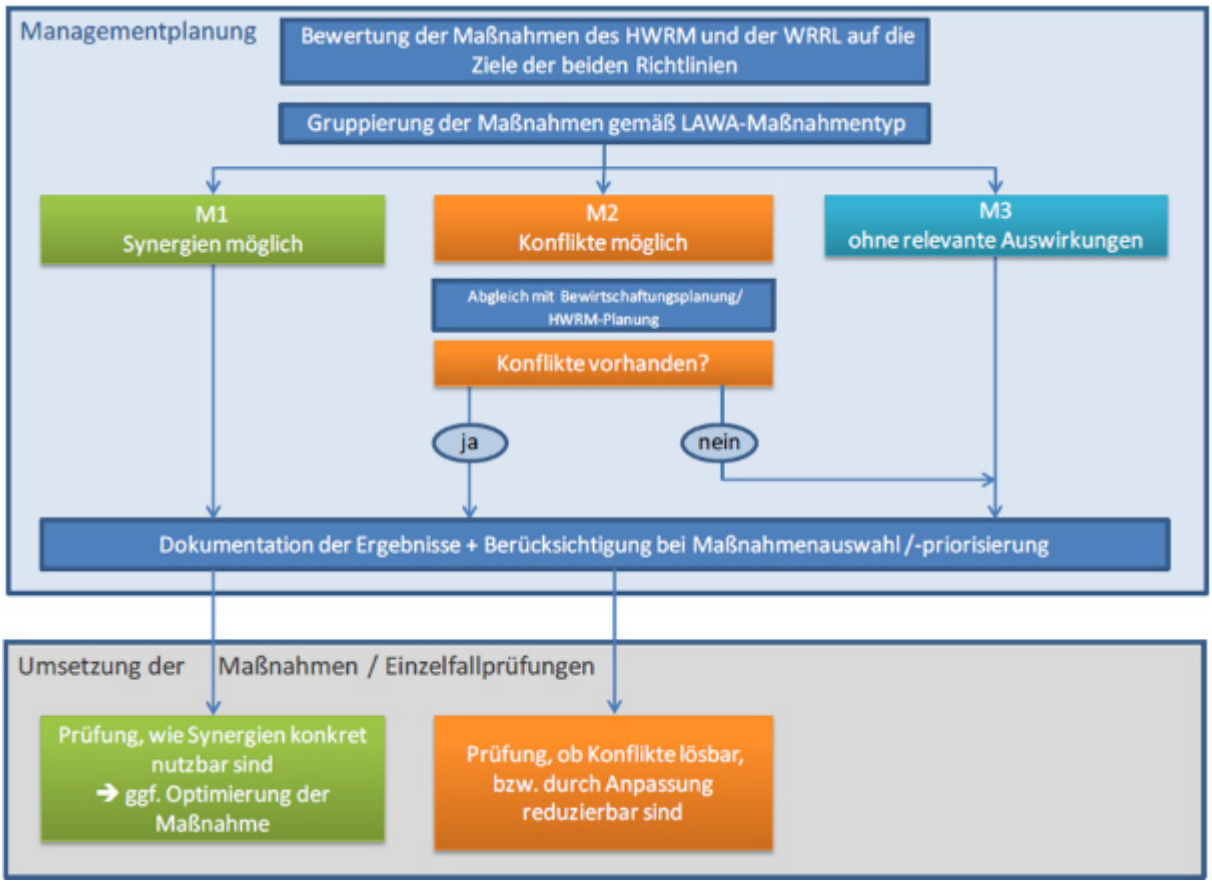


Abbildung 7-1: Prüfschema für die Analyse von Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der EG-HWRM-RL und der EG-WRRL (LAWA 2013)

Die Relevanz einer Maßnahme in Bezug auf die Wirksamkeit für den jeweils anderen Richtlinienbereich ist Inhalt des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs (LAWA 2014).

Tabelle 7-1: Beispiele aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog zur EG-HWRM-RL (LAWA 2014)

Nr.	EG-Art nach EG-HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Relevanz/Synergien EG-WRRL
314	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen/Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen	M1
320	Schutz: Management von Oberflächengewässern	Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement	M2
322	Vorsorge: Hochwasservorhersage und Warnungen	Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermeldedienstes und der Sturmflutvorhersage	M3

Im Rahmen der HWRM-Planung werden die Maßnahmen der Gruppe M2 auf mögliche Konflikte mit den Maßnahmen der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme abgeprüft. Bei möglichen Konflikten muss im Rahmen der Umsetzung solcher Maßnahmen das Konfliktpotenzial näher untersucht und überprüft werden, insbesondere inwieweit dieses lösbar oder reduzierbar ist. Die im Maßnahmenkatalog (vgl. Anhang H3) dargestellten Maßnahmen sind immer der jeweiligen Maßnahmengruppe (M1 bis M3) zugeordnet worden, wenn zu erwarten ist, dass die überwiegende Mehrheit der darunter zu verstehenden konkreten Maßnahmen in die jeweilige Kategorie fällt. Die konkreten Maßnahmen können im Einzelfall aber auch in Abhängigkeit von ihrer räumlichen und zeitlichen Ausprägung einer anderen Kategorie zugeordnet werden. Die im Maßnahmenkatalog dargestellte Zuordnung (vgl. Anhang H3) ersetzt deshalb im Zweifel nicht die Einzelfallbewertung von konkreten Maßnahmen z. B. in wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren.

Die Umsetzung der EG-WRRL und der EG-HWRM-RL erfolgt in den obersten und nachgeordneten Umweltbehörden der Bundesländer. Aufgrund des flussgebietsbezogenen Ansatzes erfolgt eine zusätzliche Koordinierung beider Richtlinien in der FGG Elbe. In deren Gremien (Ministerkonferenz, Elbe-Rat und Koordinierungsrat) wird die länderübergreifende Vorgehensweise zur Umsetzung beider Richtlinien abgestimmt und Synergien entsprechend genutzt (z. B. bei der Öffentlichkeitsbeteiligung für beide Richtlinien).

7.2 Koordinierung mit weiteren EU-Richtlinien

Neben der Koordinierung mit der EG-WRRL müssen laut EG-HWRM-RL weitere Richtlinien zur Koordinierung berücksichtigt werden. Gemäß Anhang A. I. Ziffer 4 EG-HWRM-RL enthalten Pläne neben den Maßnahmen, die auf die Verwirklichung der Ziele des HWRM abzielen, auch die Maßnahmen, die in folgenden anderen Richtlinien (ergänzend zur EG-WRRL) vorgesehen sind:

a. Richtlinie des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (RL 2011/92/EU),

b. Richtlinie des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (RL 96/82/EG, Seveso-II-Richtlinie). Mit Wirkung zum 1. Juni 2015 tritt diese Fassung der Richtlinie außer Kraft und wird

durch die am 24. Juli 2012 im Amtsblatt der EU veröffentlichte Richtlinie 2012/18/EU (Seveso-III-Richtlinie) ersetzt.

c. Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (RL 2001/42/EG).

Ebenso können im Einzelfall, insbesondere in Auen, Beeinträchtigungen hinsichtlich der Schutzzwecke und der Erhaltungsziele von NATURA 2000-Gebieten und ggf. auch mit den in Bewirtschaftungsplänen aufgrund § 32 Abs. 5 BNatSchG (Art. 6 Abs. 1 FFH-Richtlinie; NATURA 2000 Managementpläne) festgelegten Maßnahmen bestehen. Mögliche Konflikte mit der FFH-Richtlinie sind durch Suche geeigneter räumlicher Alternativen oder sonstiger Planfestlegungen zu vermeiden. Wenn Plandurchführungen dennoch zu erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und Schutzzwecke von NATURA 2000-Gebieten führen können, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach § 36 i. V. m. § 34 BNatSchG durchzuführen. Auf der Ebene des HWRM-Plans können im Allgemeinen aber keine belastbaren Aussagen zur NATURA 2000-Verträglichkeit der betrachteten LAWA-Maßnahmen gem. § 36 BNatSchG getroffen werden. Eine NATURA 2000-Verträglichkeitsprüfung muss daher gegebenenfalls auf der Ebene eines nachgelagerten Verfahrens erfolgen.

8 Einbeziehung der interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit

8.1 Beteiligte Akteure und interessierte Stellen

Gemäß § 79 WHG haben „die zuständigen Behörden […] die Bewertung nach § 73 Abs. 1 WHG, die Gefahrenkarten und Risikokarten nach § 74 Abs. 1 WHG und die Risikomanagementpläne nach § 75 Abs. 1 WHG“ zu veröffentlichen und „eine aktive Beteiligung der interessierten Stellen bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Risikomanagementpläne nach § 75 WHG [zu fördern].“ Die zuständigen Behörden fördern die aktive Beteiligung der interessierten Stellen bei der Aufstellung der HWRM-Pläne.

Für den HWRM-Plan der FGG Elbe wurde dieser Prozess über die beteiligten Bundesländer durch die zuständigen Behörden auf Landesebene initiiert und koordiniert. Die Gesamtkoordination der Mitwirkungs- und Beteiligungsprozesse erfolgte durch die FGG Elbe. Dabei wurden alle bei der Bewältigung von Hochwasserereignissen potenziell betroffenen und mitwirkenden Fachdisziplinen in die Arbeitsschritte bei der HWRM-Planung eingebunden.

Mitwirkende Stellen und Akteure, die an der Aufstellung des vorliegenden HWRM-Plans mitgewirkt haben, sind:

- Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz,
- Behörden der Hochwasserwarnung/des Hochwasserschutzes,
- Rettungsdienste,
- Wasserversorgung und Abwasserentsorgung,
- Land- und Forstwirtschaft,
- Energie/Wasserkraft,
- Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung,
- Fischerei,
- Industrie,
- Naturschutz,
- lokale/regionale Behörden (z. B. Kommunen sowie Wasser- und Bodenverbände),
- wissenschaftliche Einrichtungen,
- Versicherungswirtschaft,
- Weitere wie z. B. Arbeitsgruppen (z. B. Bürgerinitiativen, Vereine o. ä.), Verbrauchergruppen/Verbraucherschutz, Ämter für Raumordnung und Landesplanung, Denkmalschutz und Archäologie, Küstenschutz, Landesentwicklung und Verkehr, Abfallbehörden, Geologie und Bergwesen, Kulturstiftungen, Sportbund, Kirchen).

8.2 Information zur Durchführung der Strategischen Umweltprüfung

Auf Grundlage der Richtlinie 2001/42/EG (SUP-Richtlinie) ist bei bestimmten Plänen und Programmen mit voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen eine SUP durchzuführen. Diese europäische Richtlinie wurde u. a. mit dem UVPG in der Fassung der

Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Art. 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist, in deutsches Recht umgesetzt. Für HWRM-Pläne ist nach § 35 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. Anlage 5 Nr. 1.3 des UVPG eine SUP durchzuführen. Die SUP-Pflicht besteht auch für die Aktualisierung und Änderung der HWRM-Pläne. Selbst geringfügige Planänderungen sind dann einer SUP zu unterziehen, wenn sie erhebliche positive oder negative Umweltauswirkungen haben können. Damit wird gewährleistet, dass aus der Durchführung von Plänen und Programmen resultierende Umweltauswirkungen bereits bei der Ausarbeitung und vor der Annahme der Pläne bzw. Programme berücksichtigt werden. Im Hinblick auf die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung soll ein hohes Umweltschutzniveau sichergestellt werden. Zentrales Element der SUP ist der Umweltbericht nach § 40 des UVPG. Im Umweltbericht werden die bei der Durchführung des HWRM-Planes voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter sowie Alternativen ermittelt, beschrieben und bewertet.

Für den HWRM-Plan zum deutschen Teil der FGE Elbe wurde eine SUP durchgeführt. Entsprechende Dokumente (Umweltbericht, Umwelterklärung) werden länderübergreifend entsprechend des Geltungsbereiches des HWRM-Plans erarbeitet. Die Durchführung der SUP zum aktualisierten HWRM-Plan erfolgt in enger zeitlicher Abstimmung zur SUP für das aktualisierte Maßnahmenprogramm für den dritten Bewirtschaftungszeitraum der EG-WRRL.

Die inhaltliche Bearbeitung der SUP sowie des HWRM-Planes zum deutschen Teil der FGE Elbe wird länderübergreifend durchgeführt. Dies bedeutet, dass ein gemeinsamer, länderübergreifender Untersuchungsrahmen und ein gemeinsamer, länderübergreifender Umweltbericht erstellt wurden.

Dabei waren die in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

einschließlich etwaiger Wechselwirkungen zwischen diesen Schutzgütern, zu betrachten. Für die SUP wurden keine eigenen Daten erhoben. Die Auswertung erfolgte nur anhand vorhandener Daten und Unterlagen.

Zur Durchführung der SUP für den „Hochwasserrisikomanagementplan für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum 2021 bis 2027 gemäß § 75 WHG“ wurde ein Anhörungsdokument für die FGG Elbe erarbeitet, das über die Möglichkeiten zur Abgabe von Stellungnahmen informiert. Alle weiteren relevanten Informationen zur SUP können dem Umweltbericht zum HWRM-Plan (FGG Elbe 2020) entnommen werden.

8.3 Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit

Im Wesentlichen findet die Beteiligung interessierter Stellen auf Ebene der Länder über bestehende Strukturen (Gewässerbeiräte, Gewässerforen, Arbeitsgruppen) oder neu geschaffene Beteiligungsstrukturen (interministerielle Arbeitsgruppen, Regionalworkshops, Informationsveranstaltungen, eGovernment) statt. In den Stadtstaaten Berlin und Hamburg werden ebenfalls Interessengruppen in den Planungsprozess eingebunden. Neben Veranstaltungen nutzen die im Einzugsgebiet der Elbe liegenden Bundesländer verschiedene Medien für die Information der Öffentlichkeit. Ein wichtiges Instrument sind Berichte und Dokumentationen in den gängigen Printmedien wie Zeitungen und Zeitschriften. Darüber hinaus hat das Internet einen festen Platz bei der Informationsbereitstellung. Zusätzlich wurden in den Bundesländern z. B. Informationsbroschüren und Flyer veröffentlicht.

Grundsätzliche Informationen zur EG-HWRM-RL und über die Teilschritte ihrer Umsetzung werden neben den umfangreichen Informationsangeboten der einzelnen Elbeländer über den Internetauftritt der FGG Elbe sowie der IKSE gegeben. Zu den einzelnen Berichtsschritten wurden Broschüren/Informationsblätter erarbeitet und der Öffentlichkeit über die Homepage (www.fgg-elbe.de) zur Verfügung gestellt.

Mit der Information der Öffentlichkeit verfolgt die FGG Elbe das Ziel, nachhaltig für Hochwasserrisiken zu sensibilisieren und den Handlungsbedarf im Hochwasserrisiko-management aufzuzeigen. Um den Anforderungen zur Öffentlichkeitsbeteiligung in geeigneter Form nachzukommen, setzt die FGG Elbe auf überregionaler Ebene unterschiedliche Informationsinstrumente, wie Berichte, Materialien, Internetseiten und Veranstaltungen ein (vgl. Tabelle 8-1). Die Berichtsdokumente an die EU-KOM, Anhörungsdokumente und Publikationen können auf der Internetseite der FGG Elbe eingesehen werden.

Tabelle 8-1: Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit auf überregionaler Ebene ab 2015

Informations-material	*Flyer/Broschüren/Veröffentlichungen* • FGG Elbe (2019): Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten – Informationen für die Öffentlichkeit. Magdeburg. • FGG Elbe (2018): Information der Öffentlichkeit gemäß § 79 WHG über die Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (Richtlinie 2007/60/EG) für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe – Überprüfung und Aktualisierung der Bewertung von Hochwasserrisiken – Fortschreibung der Bestimmung von Risikogebieten • FGG Elbe (2017): Gewässer brauchen LEBENsRAUM (Flyer)
Informations-veranstal-tungen	Webforum der FGG Elbe zum „Gewässer- und Hochwasserschutz im Elbegebiet – Anhörungen zum Bewirtschaftungsplan/Maßnahmenprogramm und Hochwasserrisikomanagementplan“ am 27. Mai 2021 (weitere Informationen unter https://www.fgg-elbe.de/fgg-elbe.174/webforum-27-05-2021.html)

Internetseiten	• FGG Elbe – https://fgg-elbe.de – Die Homepage wurde 2004 eingerichtet und wird seitdem fortlaufend aktualisiert. Weiterführende Informationen über die FGG Elbe und die EG-HWRM-RL sind verfügbar. Zudem stehen alle Berichte, Anhörungen und Publikationen zum Download zur Verfügung oder sind aktiv verlinkt. • Kartenportal der BfG – Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten national: https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM	
Internetseiten der Bundes-länder und des Bundes	Bayern	https://www.lfu.bayern.de/hochwasserrisikomanagement
	Berlin	https://www.berlin.de/sen/umwelt/wasser
	Brandenburg	https://mluk.brandenburg.de/info/ hochwasserrisikomanagement
	Hamburg	https://www.hamburg.de/hwrm-rl
	Mecklenburg-Vorpommern	https://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/wasser/hochwasserrisikomanagementrichtlinie.htm
	Niedersachsen	https://www.hwrm-rl.niedersachsen.de
	Sachsen	https://www.wasser.sachsen.de/umsetzung-hwrm-rl-4443.html
	Sachsen-Anhalt	https://www.hwrmrl.sachsen-anhalt.de
	Schleswig-Holstein	https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/Themen/KuesteWasserMeer/Hochwasserschutz/hochwasserschutz.html
	Thüringen	https://www.Aktion-Fluss.de/Hochwasserschutz
	Bund	https://www.wasserblick.net

8.4 Auswertung der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangenen Hinweise

Vom 22. Dezember 2020 bis zum 22. Juni 2021 erfolgte die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Umweltbericht für den HWRM-Plan. Im Rahmen dieses Verfahrens konnte die Öffentlichkeit sowohl zum Umweltbericht als auch zum Entwurf des HWRM-Plans Stellung nehmen.

Zur Öffentlichkeitsbeteiligung diente ein Begleitdokument, das die Öffentlichkeit über Hintergrund, Fristen und Ansprechpartner informierte. Zusätzlich zu den in der FGG Elbe erarbeiteten Dokumente waren länderspezifische Beiträge und Hintergrundinformationen zum HWRM-Plan der FGG Elbe in den zuständigen Ministerien der Bundesländer ausgelegt oder auch über die jeweiligen Internetseiten einzusehen.

Alle bei der Geschäftsstelle der FGG Elbe und den Ländern der FGG Elbe eingegangenen Stellungnahmen wurden auf konkrete Forderungen geprüft. Je nach Inhalt sind diese in regionale und überregionale Einzelforderungen aufgeteilt worden, die durch die Länder (regionale Einzelforderungen) und die FGG Elbe (überregionale Einzelforderungen) bewertet wurden.

Eine Zusammenstellung der Forderungen, die im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangen sind, ist auf der Homepage der FGG Elbe veröffentlicht (http://www.fgg-elbe.de/hwrm-rl/anhoerung.html). Die Stellungnehmenden erhielten zur Einsichtnahme eine persönliche Identifikationsnummer, so dass die Bewertung ihrer Forderungen über die Internetseite der FGG Elbe abgerufen werden kann. Darüber hinaus ist das gesamte Spektrum der Einwendungen in anonymisierter Form der Öffentlichkeit zugänglich. Dies

bezieht auch die in den Ländern eingegangenen Stellungnahmen mit regionalen bzw. lokalen Aspekten ein.

8.5 Ergebnis der Auswertung überregionaler Fragestellungen in Stellungnahmen

Insgesamt sind in der FGG Elbe und den dazugehörigen Bundesländern 102 Stellungnahmen eingegangen. Im Unterschied zum vorangegangenen Berichtszyklus ist die Gesamtzahl der Stellungnahmen von damals 142 etwas zurückgegangen.

Abbildung 8-1 gibt einen Überblick über die Zuordnung der Einwender zu verschiedenen Interessensgruppen. Der größte Anteil der vorliegenden Stellungnahmen wurde von kreisangehörigen Gemeinden, Landkreisen bzw. kreisfreien Städten und Landesbehörden übermittelt.

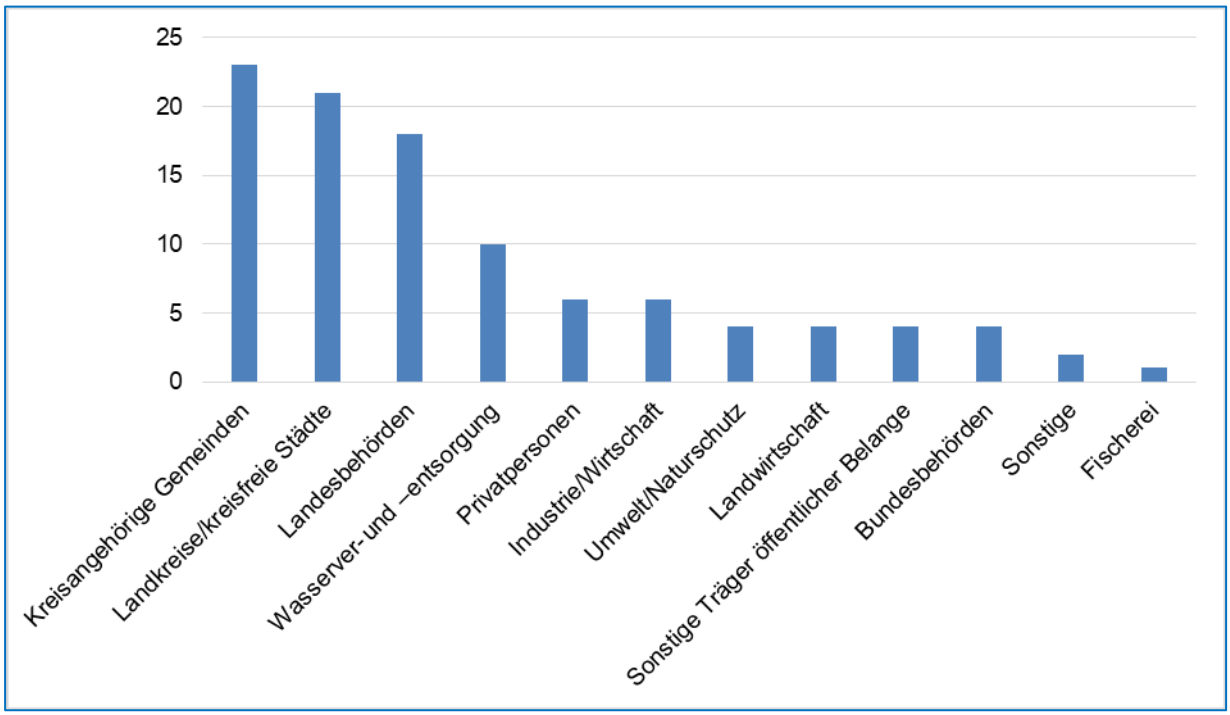


Abbildung 8-1: Anzahl der Einwender zum HWRM-Plan/Umweltbericht sortiert nach Interessensgruppen

Aus den 102 Stellungnahmen wurden 84 überregionale Einzelforderungen abgeleitet, der weitaus größere Teil der Forderungen haben regionalen Charakter.

Der überwiegende Teil der Einzelforderungen (75) mit überregionalem Charakter bezieht sich auf den HWRM-Plan. Die Stellungnahmen mit Bezug zum Umweltbericht machen mit neun Einzelforderungen einen wesentlich geringeren Anteil aus. Eine Bewertung der Stellungnahmen zum Umweltbericht ist in der zusammenfassenden Umwelterklärung, die im Rahmen der strategischen Umweltprüfung mit Abschluss des Verfahrens erstellt wurde, veröffentlicht. Fachlich gesehen wurden die Einzelforderungen zum HWRM-Plan den nachfolgend aufgeführten Themenschwerpunkten zugeordnet.

Tabelle 8-2: Themenschwerpunkte der überregionalen Einzelforderungen

Forderungen zum Thema	Anzahl
Grundlegendes	19
Bewertung des Hochwasserrisikos	2
Hochwassergefahren- und –risikokarten	10
Ziele des Hochwasserrisikomanagements	1
Maßnahmenplanung	31
Öffentlichkeitsbeteiligung	3
Strategische Umweltprüfung (Stellungnahmen zum Umweltbericht)	9
Daten/statistische Auswertungen	5
Nicht im HWRM-Plan thematisiert	3
Sonstiges (u. a. Klimawandel)	2

Die meisten der überregionalen Forderungen beschäftigen sich mit Fragestellungen mit Blick auf die Maßnahmenplanung. Darüber hinaus sind viele Forderungen zu grundlegenden Sachverhalten, Hochwassergefahren- und -risikokarten, der strategischen Umweltprüfung sowie den Daten und statistischen Auswertungen an die FGG Elbe herangetragen worden. Einen geringeren Anteil machen die Forderungen zur Bewertung des Hochwasserrisikos, den Zielen des HWRM, der Öffentlichkeitsbeteiligung, zum Klimawandel und Sachverhalte, die nicht im HWRM-Plan thematisiert wurden, aus.

Ein Großteil der Stellungnahmen enthielt Hinweise, dass es durch die Maßnahmen des HWRM nicht zu Einschränkungen bzw. Beeinträchtigungen in eigenen Handlungsbereichen kommen darf. Vielfach wurde um eine vorhabensspezifische Einbeziehung und der Beteiligung bei Verfahren im nachgeordneten Bereich (Berücksichtigung bei Abwägungsentscheidungen) gebeten.

Insbesondere mit dem Blick auf den Klimawandel wurde darum gebeten, auch andere Bereiche (z. B. Wald- und Forstwirtschaft) bei der Maßnahmenplanung stärker mit einzubeziehen. Zum Teil gab es konkrete Vorschläge für Maßnahmenanpassungen.

Ein weiterer Hinweis war, dass die Hochwasserschutzmaßnahmen nicht zu Konflikten mit anderen Richtlinien (z. B. WRRL, MS-RL, FFH-RL) und Nutzungen führen dürfen, sondern prioritär solche Maßnahmen durchgeführt werden sollen, die die Zielerreichung verschiedener Richtlinien fördern.

Etliche Stellungnehmende regten an, die Öffentlichkeitsarbeit zu Hochwassergefahren zu intensivieren und die Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Umsetzung der EG-HWRM-RL zu verstärken.

Darüber hinaus enthalten die vorliegenden Stellungnahmen vielfach gute Ideen und Ansätze, die in den zukünftigen Zyklen der Umsetzung der EG-HWRM-RL aufgegriffen werden können, um den Ansprüchen der interessierten Öffentlichkeit oder der Verwaltung noch besser gerecht zu werden.

Zusammenfassend sind die wesentlichen positiven und negativen Aspekte der Stellungnahmen in Tabelle 8-3 dargestellt.

Tabelle 8-3: Schwerpunkte der Bewertungen der Stellungnahmen

Positive Aspekte
✓ Umfassender Ansatz des HWRM-Plans (Berücksichtigung aller Aspekte des Hochwasserrisikomanagements)
✓ Vereinbarkeit mit Zielsetzungen der Raumordnung
✓ Verstärkte Maßnahmenplanung zum natürlichen Wasserrückhalt
Kritik/besondere Herausforderungen
× Komplexität der Anhörungsunterlagen
× unzureichende Verortung von Maßnahmen
× Unzureichende Regenwasserbewirtschaftung
× Unstimmigkeiten zwischen regionalen und überregionalen Hochwassergefahren- und risikokarten
× Länderübergreifende Unstimmigkeiten bei Hochwassergefahren- und -risikokarten

Wie die einzelnen Forderungen in der FGG Elbe bewertet wurden und welche der Forderungen zu einer Anpassung des HWRM-Plans geführt haben, kann der Veröffentlichung auf der Homepage der FGG Elbe (https://www.fgg-elbe.de/hwrm-rl/anhoerung/umweltbericht-und-hochwasserrisikomanagementplan-2021.html) entnommen werden.

9 Zusammenfassung und Ausblick

Mit der wachsenden wirtschaftlichen Entwicklung im Elbe-Einzugsgebiet steigt auch das Schadenspotenzial im Falle von Hochwasserereignissen in Risikogebieten. Dieses Schadenspotenzial gilt es mittels eines integrierten und koordinierten HWRM zu reduzieren und die Schutzgüter vor hochwasserbedingten nachteiligen Folgen zu bewahren. Hierzu hat die FGG Elbe für den deutschen Teil des Elbe-Einzugsgebietes den HWRM-Plan fortgeschrieben. Dabei handelt es sich um die erste Aktualisierung des HWRM-Plans aus dem Jahr 2015. Der vorliegende Plan fasst die Aktivitäten der im deutschen Elbe-Einzugsgebiet liegenden Bundesländer im Bereich des Hochwasserrisikomanagements zusammen. Die wesentlichen Inhalte für das deutsche Einzugsgebiet der Elbe (B-Teil) sind darüber hinaus Bestandteil des staatenübergreifenden HWRM-Plans der internationalen Flussgebietseinheit Elbe (A-Teil), der von der IKSE bzw.der ICG aufgestellt wurde.

In der fortgeschriebenen Fassung des HWRM-Plans sind alle Änderungen oder Aktualisierungen seit Veröffentlichung der ersten Fassung im Hinblick auf die Bewertung der Hochwasserrisiken, die Festlegung der Risikogebiete sowie die HWGK und HWRK beschrieben. Auch den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Häufigkeit von Hochwasserereignissen wurde Rechnung getragen. Trotz großer Unsicherheiten über das Ausmaß und die Auswirkungen des Klimawandels gibt es viele Maßnahmen und Handlungsoptionen, die zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements und des Hochwasserschutzes beitragen und gleichzeitig der Anpassung an den Klimawandel dienen können.

Die Maßnahmen zur Erreichung der festgelegten Ziele wurden auf Ebene der Bundesländer auf Basis des gemeinsamen LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges vor dem Hintergrund der örtlichen Situation, der festgestellten Risikoausprägung, der Hochwasserhistorie, dem Potenzial zur Retention von Hochwasser, den bereits vorhandenen Schutzeinrichtungen und unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsaspekten im Vergleich mit den aufgestellten Zielen und Handlungsbedarfen bestimmt. Da es sich bei dem HWRM-Plan um ein strategisches Dokument handelt, enthält dieser nur einzelne Informationen zu konkreten Maßnahmen, z. B. des NHWSP. Seit 2015 wurden im deutschen Einzugsgebiet der Elbe fünf von den 48 Maßnahmen mit überregionaler Bedeutung des NHWSP abgeschlossen.

In Fortentwicklung des HWRM-Plans von 2015 wurden zur Erfüllung der Vorgaben der EG-HWRM-RL für die Aktualisierung des Plans für die einzelnen Risikogebiete angemessene Ziele für das HWRM festgelegt und die Fortschritte bewertet (vgl. Ausführungen in Kap. 5). Hierzu hat die LAWA eine Methodik zur Bewertung der Zielerreichung entwickelt, die qualitativ die Fortschritte der Zielerreichung bewertet. Im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe werden für die vier Oberziele in der Summe mittlere, große und sehr große Fortschritte erzielt. Das Erreichen von z. T. nur mittleren Fortschritten macht deutlich, dass sich das HWRM im Einzugsgebiet der Elbe aufgrund von bereits abgeschlossenen Maßnahmen überwiegend bereits auf einem recht hohen Niveau befindet. Dazu haben insbesondere auch die Schlussfolgerungen aus den extremen Hochwasserereignissen wie in den Jahren 2002 und 2013 und die nachfolgende Umsetzung von Maßnahmen beigetragen. Durch diesen positiven Umstand sind die Möglichkeiten, größere Fortschritte zu erzielen begrenzt. Zum anderen wird die Erreichbarkeit von

Fortschritten bei der Zielerreichung zum Oberziel 2 zusätzlich durch den Umstand erschwert, dass es sich dabei um Langzeitbetrachtungen handelt. Die Umsetzung der Einzelmaßnahmen, die das Oberziel 2 verfolgen (z. B. Flutungspolder), nimmt so viel Zeit in Anspruch, dass eine laufende Bearbeitungsstufe in vielen Fällen nicht innerhalb eines HWRM-Zyklus, sondern erst über die Dauer mehrerer Zyklen abgeschlossen werden kann. Daher gehen diese Einzelmaßnahmen häufig als Maßnahmen ohne Fortschritt in die Bewertung ein und reduzieren so den Gesamtfortschritt des Risikogebietes, obwohl sie sich aktiv in Umsetzung befinden.

Das Management bestehender Hochwasserrisiken ist vor dem Hintergrund wachsender Schadenspotenziale in Flussnähe sowie infolge des Klimawandels ein fortlaufender Prozess, der die beteiligten Akteure vor große Herausforderungen stellt. Zudem kommt der Verbesserung des Krisenmanagements u. a. durch Alarm- und Einsatzplanung (Ziel 3.2) auch in Zukunft eine zentrale und wichtige Bedeutung zu. Vorhersage und Warnung spielen dafür ebenso eine zentrale Rolle, wie die laufende Information der Bevölkerung über das Verhalten im Hochwasserfall und die Durchführung entsprechender Übungen. Das HWRM ist eine Daueraufgabe, die sowohl die klimatischen Änderungen als auch die Nutzungsanforderungen fortlaufend beachtet, um hochwasserbedingte nachteilige Folgen zukunftsweisend zu verringern. Schmerzlich haben die Unwetter mit Hochwasser- und Starkregenschäden, zahlreichen Todesopfern, sehr vielen Verletzten und traumatisierten Menschen sowie immensen Sachschäden und langwierigen Ausfällen bei Infrastrukturen und in der Wirtschaft gezeigt, dass HWRM ein dauerhafter, zyklischer Prozess sein muss. Weitreichende länderübergreifende Abstimmungen in der IKSE und der FGG Elbe sind notwendig, um die Vorgaben der EG-HWRM-RL umzusetzen. Dies ist von großer Bedeutung, denn ein umfassender, vorbeugender Hochwasserschutz muss flussgebietsbezogen und unabhängig von Landes- und Staatsgrenzen erfolgen. Hochwasserschutzanforderungen an grenzüberschreitenden Gewässern sollten daher international und national koordiniert und der vorbeugende Hochwasserschutz auch zukünftig auf Grundlage abgestimmter Kriterien durchgeführt werden. Hierfür gibt die EG-HWRM-RL den Handlungsrahmen vor. Die Mitgliedsländer der FGG Elbe sind sich einig, ihre Hochwasserrisikomanagementaktivitäten fortlaufend abzustimmen, gemeinsame Projekte und Initiativen zum HWRM auszuweiten und die angewendeten Instrumente und Methoden noch stärker als bisher zu harmonisieren.

Ein zentrales Anliegen der EG-HWRM-RL, das sich auch in den Maßnahmen des HWRM-Plans der FGG Elbe wiederfindet, ist die Bereitstellung von umfassenden Informationen, um die Öffentlichkeit mit Blick auf bestehende Hochwasserrisiken zu sensibilisieren. Auf der Grundlage der bereitgestellten Informationen können Länder, Landkreise, Kommunen, Institutionen, Unternehmen und auch jeder einzelne Bürger bestehende Hochwasserrisiken und -gefahren besser einschätzen und entsprechend Eigenvorsorge zur Minimierung eventueller Hochwasserschäden vornehmen. Das bundesländerübergreifende Planwerk wird zyklisch alle sechs Jahre überprüft und bei Bedarf aktualisiert.

10 Quellenverzeichnis

Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der 16 Länder der Bundesrepublik Deutschland - Bauministerkonferenz ARGE BAU (2010): Handlungsanleitung für den Einsatz rechtlicher und technischer Instrumente zum Hochwasserschutz in der Raumordnung, in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben idF der Beschlussfassung Fachkommission Städtebau vom 22. September 2010

Becker, P., Becker, A., Dalelane, C., Deutschländer, T., Junghänel, T. und Walter, A. (2016): Die Entwicklung von Starkniederschlägen in Deutschland. Plädoyer für eine differenzierte Betrachtung. Abrufbar unter: www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/niederschlag/20160719_entwicklung_starkniederschlag_deutschland.html?nn=344870

BMUB, BMBF, DE-IPCC & UBA - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle und Umweltbundesamt (2013): Kernbotschaften des Fünften Sachstandsberichts des IPCC. Klimaänderung 2013: Naturwissenschaftliche Grundlagen (Teilbericht 1). Abrufbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/ipcc_sachstandsbericht_5_teil_1_bf.pdf

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2013): Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL – Potenzielle Synergien bei Maßnahmen, Datenmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung; beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26./27. September 2013 in Tangermünde

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2014): Fortschreibung LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (EG-WRRL, EG-HWRM-RL), aktualisiert am 03.06.2020

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2017a): Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2017b): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2018a): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Abrufbar unter: https://www.lawa.de/documents/lawa-empfehlungen_aufstellung_hw-gefahrenkarten_und_hw-risikokarten_2_1552298996.pdf

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2018b): LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement. Abrufbar unter: https://www.lawa.de/documents/lawa-starkregen_2_1552299106.pdf

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2019): Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Abrufbar unter: https://www.lawa.de/Publikationen-363-Hochwasser-und-Niedrigwasser.html

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2020a): Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 EG-WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung (Schlussbericht vom 25.02.2020)

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2020b): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder (LAWA Klimawandel-Bericht 2020). Abrufbar unter: https://www.lawa.de/documents/lawa-klimawandel-bericht_2020_1618816705.pdf

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2021): Bericht zur Evaluation der Handlungsempfehlungen zur weiteren Verbesserung von Grundlagen und Qualität der Hochwasservorhersage an deutschen Binnengewässern (Evaluationsbericht 2020)Bund-Länder-Vereinbarung (2013): Verwaltungsvereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Ländern Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein zur Wasserstands-/Hochwasservorhersage für die Bundesstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße (Havelberg-Stadt)

DWD - Deutscher Wetterdienst (2016): Nationaler Klimareport 2016. Klima – Gestern, heute und in der Zukunft, Offenbach am Main

FGG Elbe (2010): Verwaltungsvereinbarung über die Gründung einer Flussgebietsgemeinschaft für den deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe (FGG Elbe), letztmalig aktualisiert am 02. November 2018, abrufbar unter: https://www.fgg-elbe.de/aufgaben.html?file=files/Downloads/FGG_Elbe/orga/vwv_ab_01-01-2010_neu_Anlage_1.pdf

FGG Elbe (2018): Information der Öffentlichkeit gemäß §79 WHG über die Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit (FGE) Elbe; Überprüfung und Aktualisierung der Bewertung von Hochwasserrisiken; Fortschreibung der Bestimmung von Risikogebieten,

abrufbar unter: https://www.fgg-elbe.de/hwrm-rl/berichte.html?file=files/Downloads/HWRM_RL/ber/vorl_bew/Broschuere_Bewertung_HW-Risiko_21-12-2018_final.pdf&cid=12634

FGG Elbe (2019): Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten, Informationen für die Öffentlichkeit – 2019, abrufbar unter: https://www.fgg-elbe.de/files/Downloads/HWRM_RL/ber/hwgrk_2019/FGG_Broschuere_HWG_HWR_finale_Klein.pdf

FGG Elbe (2020): Strategische Umweltprüfung zum Hochwasserrisikomanagementplan für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum 2021 bis 2027 gemäß § 75 WHG, abrufbar unter: Link ergänzen

Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) (2019): Naturgefahrenreport 2019, abrufbar unter: https://www.gdv.de/resource/blob/51710/e5eaa53a9ec21fb9241120c1d1850483/naturgefahrenreport-2019---schaden-chronik-data.pdf

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung von 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), zuletzt geändert durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147)

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908)

Hatz, M., Busch, N., Belz, J.-U. & M. Larina-Pooth (2018): Homogenisierung der HQ-Reihen (1890-2013) für deutsche Elbepegel hinsichtlich der Wirkung von tschechischen und thüringischen Talsperren. BfG-Bericht 1938, abrufbar unter: http://doi.bafg.de/BfG/2018/BfG-1938.pdf

Hatz, M., Reeps, T. (2021): Modellbasierte Untersuchungen zur Wirkung der raumgebenden Hochwasserschutzmaßnahmen des NHWSP im Flussgebiet der Elbe, Flussgebietsbericht im Rahmen des FuE-Vorhabens „Analyse der Wirkungen von Maßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWSP)“, abrufbar unter: http://doi.bafg.de/BfG/2021/BfG-2048.pdf

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) (2005): Die Elbe und ihr Einzugsgebiet – Ein geographisch-hydrologischer und wasserwirtschaftlicher Überblick. Magdeburg.

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) (2021): Aktualisierung des Internationalen Hochwasserrisikomanagementplans für die Flussgebietseinheit Elbe (Teil A) für den Zeitraum 2022 - 2027, Dezember 2021

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. ISBN: 978-92-9169-143-2

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2019): IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.

Klein B. et al. (2018) Deutsche Bucht mit Tideelbe und Lübecker Bucht. In: von Storch H., Meinke I., Claußen M. (eds) Hamburger Klimabericht – Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.

Kreienkamp et al. (2021): Rapid attribution of heavy rainfall events leading to the severe flooding in Western Europe during July 2021, https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/Scientific-report-Western-Europe-floods-2021-attribution.pdf, abgerufen am 05.10.2021

Le Bars D., de Vries H. & Drijfhout S. (2019) Sea level rise and its spatial variations. KNMI technical report, 372.

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz in Baden-Württemberg (Hrsg.): Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. Karlsruhe, 2016

Meier, D. (2012): Die Schäden der Sturmflut von 1825 an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins. Die Küste 79, 193-235.

Nilson E, Astor B, Bergmann L, Fischer H, Fleischer C, Haunert G, Helms M, Hillebrand G, Höpp S, Kikillus A, Labadz M, Mannfeld M, Razafimaharo C, Patzwahl R, Rasquin C, Rauthe M, Riedel A, Schröder M, Schulz D, Seiffert R, Stachel H, Wachler B und Winkel N (2020) Beiträge zu einer verkehrsträgerübergreifenden Klimawirkungsanalyse: Wasserstraßenspezifische Wirkungszusammenhänge – Schlussbericht des Schwerpunktthemas Schiffbarkeit und Wasserbeschaffenheit

(SP-106) im Themenfeld 1 des BMVIExpertennetzwerks. 195 Seiten. DOI: 10.5675/ExpNNE2020.2020.07

Rauthe M, Brendel C, Helms., Lohrengel A-F, Meine L, Nilson E, Norpoth M, Rasquin C, Rudolph E, Schade N H, Deutschländer T, Forbriger M, Fleischer C, Ganske A, Herrmann C, Kirsten J, Möller J, Seiffert R. (2020): Klimawirkungsanalyse des Bundesverkehrssystems im Kontext Hochwasser: Schlussbericht des Schwerpunktthemas Hochwassergefahren (SP-103) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetz-werks. 136 Seiten. DOI: 10.5675/ExpNRM2020.2020.04

Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie)

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinie - EG-WRRL)

Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (UVP-Richtlinie)

Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie - EG-HWRM-RL)

Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemission (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (IE-Richtlinie)

Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates (Seveso-III-Richtlinie)

Stendel, M., van den Besselaar, E., Hannachi, A., Kent, E. C., Lefebvre, C., Schenk, F., van der Schrier, G. und Woollings, T. (2016): Recent Change – Atmosphere. In: Quante, M., F. Colijn (Hrsg.): North Sea Region Climate Change Assessment. Springer International Publishing, S. 55-84

Umweltbundesamt (UBA) (2019): Vorsorge gegen Starkregenereignisse und Maßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung – Analyse des Standes der Starkregenvorsorge in Deutschland und Ableitung des zukünftigen Handlungsbedarfs

Umweltbundesamt (UBA) (2021): Untersuchungen zur Ermittlung der Wirkungen von präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen im Rahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms – Synthesebericht, abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-30_texte_70-2021_nhwsp_0.pdf

FGG ELBE

www.fgg-elbe.de